

Н.А. Кореневская

***ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКАЯ
РЕСТАВРАЦИЯ
В СТОМАТОЛОГИИ***

ВИТЕБСК, 2018

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ
С КУРСОМ ФПК И ПК**

Н.А. Корневская

***ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКАЯ
РЕСТАВРАЦИЯ
В СТОМАТОЛОГИИ***

**Рекомендовано учебно-методическим объединением
Республики Беларусь по медицинскому, фармацевтическому образованию
в качестве учебно-методического пособия для студентов учреждений высшего
образования, обучающихся по специальности 1 – 79 01 07 «Стоматология»,
врачей-интернов, клинических ординаторов**

ВИТЕБСК, 2018

УДК 616.314 – 08 (07)
ББК 56.61я73
К 66

Рецензенты: заведующая кафедрой общей стоматологии УО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», д.м.н, профессор Юдина Н.А.; заведующая 1-ой кафедрой терапевтической стоматологии УО «Белорусский государственный медицинский университет», к.м.н., доцент Л.А. Казеко; заведующая курсом ФПК и ПК кафедры челюстно-лицевой хирургии с курсами стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФПК и ПК УО «Витебский государственный медицинский университет», к.м.н., доцент Жаркова О.А.

Кореневская, Н.А.

Постэндодонтическая реставрация в стоматологии: учебно-методическое пособие / Н.А. Кореневская. – Витебск: ВГМУ, 2018. – 177 с.

ISBN 978-985-466-846-8

Изложены базовые принципы восстановления зубов после эндодонтического лечения, описаны основные типы применяемых для этого материалов, а также рассмотрены классические и современные методики постэндодонтической реставрации.

Предназначено для студентов 3-5 курсов стоматологического факультета, врачей-интернов и клинических ординаторов.

УДК 616.314 – 08 (07)
ББК 56.61я73

Утверждено и рекомендовано к изданию Центральным учебно-методическим советом непрерывного медицинского и фармацевтического образования УО «Витебский государственный медицинский университет» 22 июня 2016 года протокол №6

© Кореневская Н.А, 2018
© УО «Витебский государственный медицинский университет», 2018

ISBN 978-985-466-846-8

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ПЛАНИРОВАНИЕ ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКОЙ РЕСТАВРАЦИИ.....	6
МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗУБОВ ПОСЛЕ ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ	12
БЕСШТИФТОВЫЕ МЕТОДЫ ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКОЙ РЕСТАВРАЦИИ	13
Изготовление прямой реставрации из фотоотверждаемых композиционных материалов	15
Восстановление культи зуба композитными материалами двойного отверждения (кор-композитами).....	41
Волоконное армирование композитных реставраций	46
Изготовление композитной вкладки и воссоздание коронки зуба с использованием фотополимерных композитных материалов (по Радлинскому).....	49
Восстановление дефектов коронки депульпированных зубов с помощью вкладок	51
ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОРОНКОВОЙ ЧАСТИ ЗУБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТИФТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ	64
Классификация восстановительных штифтовых конструкций	64
Показания и противопоказания к применению штифтовых конструкций.....	67
Требования к внутриканальным штифтам:	71
СТАНДАРТНЫЕ ВНУТРИКАНАЛЬНЫЕ ШТИФТЫ.....	72
История возникновения штифтов в стоматологии.....	72
Преимущества и недостатки применения стандартных штифтов.....	72
Показания и противопоказания к применению стандартных штифтовых конструкций.....	73
Классификация стандартных штифтов.....	73
Особенности подбора стандартных внутриканальных штифтов в зависимости от клинической ситуации	74
СТАНДАРТНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ШТИФТЫ	80
Преимущества и недостатки металлических штифтов.....	81
Анкерные штифты	82
Некоторые виды анкерных штифтов и их характеристика	84
Основные этапы установки анкерных штифтов.....	85

СТАНДАРТНЫЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ШТИФТЫ	89
Стандартные неэластичные неметаллические штифты.....	90
Стандартные эластичные неметаллические внутриканальные штифты.....	91
Карбоновые штифты	91
Стекловолоконные штифты	93
Методика изготовления индивидуальных эластичных штифтов и стекловолоконных вкладок.....	105
Методика реставрации зуба на основе внутриканальных штифтов из усиленных специальными волокнами арматур	108
ШТИФТОВЫЕ ЗУБЫ	109
КУЛЬТЕВЫЕ ШТИФТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ.....	117
Свойства культовых штифтовых конструкций.....	117
Показания и противопоказания к применению культовых штифтовых конструкций:	119
Способы изготовления культовых штифтовых вкладок.....	120
Прямой способ моделирования литой культовой штифтовой вкладки	121
Косвенный (непрямой) способ моделирования литой культовой штифтовой вкладки	127
Методы изготовления культовых штифтовых вкладок для многокорневых зубов с непараллельными корнями.....	129
Применение культовых штифтовых конструкций при истончении стенок корня зуба.....	133
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ КОРОНКИ ДЕПУЛЬПИРОВАННЫХ ЗУБОВ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ КОРОНОК	138
Показания к изготовлению искусственных коронок	138
Противопоказания к применению искусственных коронок.....	138
Классификация искусственных коронок.....	139
Основные требования, предъявляемые к искусственным коронкам. ...	141
Штампованные коронки.....	141
Пластмассовые коронки	145
Комбинированные коронки	147
Литые металлические коронки.....	152
Металлокерамические коронки.....	153
ЛИТЕРАТУРА.....	166

ВВЕДЕНИЕ

В современной стоматологии существует довольно много методов восстановления зубов после эндодонтического лечения. Врачи разных стоматологических школ добиваются хороших результатов в постэндодонтической реставрации, используя порой абсолютно разные способы. В настоящее время нет четких рекомендаций относительно выбора оптимальных материалов и методов для восстановления депульпированных зубов. В связи с этим изучение данного вопроса является особенно актуальным.

Известно, что зубы, подвергшиеся эндодонтическому лечению, имеют меньшую выживаемость по сравнению с витальными зубами (Hammerie С.Н. с соавт., 2009). Это во многом связано с теми изменениями, которые происходят в зубе после его депульпирования: снижение влажности дентина и нарушение структуры коллагеновых волокон, а также значительная потеря твердых тканей зуба при чрезмерном их удалении в ходе создания доступа к его полости. Эндодонтическое лечение приводит к необратимому изменению физических характеристик эндодонтически леченых зубов (модуля эластичности, микротвердости, прочности на растяжение/сжатие и др.). Известно, что жесткость и прочность моляров после эндодонтического лечения снижается на 15%.

В настоящее время, особенно в иностранной литературе, широко распространено мнение о том, что главной причиной хрупкости и склонности к переломам эндодонтически леченых зубов является чрезмерное удаление твердых тканей при создании доступа к корневым каналам. Так, известно, что препарирование мезиально-окклюзионно-дистальной полости приводит к снижению прочности зуба более чем на 60%. В то же время снижение влажности дентина и изменение структуры коллагеновых волокон, связанные с удалением пульпы зуба, по мнению зарубежных авторов, незначительно влияют на физические свойства зубов. Отличия последних, по данным Reeh E.S., Messer H.H., Douglas W.H. и др., между депульпированными и витальными зубами составляют лишь 5%. Утрата чувствительности после экстирпации пульпы также приводит к снижению устойчивости зуба к жевательным нагрузкам (Randow K., Glantz P.).

Несостоятельность депульпированных зубов развивается не только вследствие эндодонтического лечения и изменений, связанных с ним. Неадекватные реставрации и возникновение периодонтальной патологии являются частыми причинами удаления эндодонтически леченых зубов. Избыточное иссечение здоровых твердых тканей зуба при обработке корневого канала, чрезмерное механическое давление во время obturation, недостаточная поддержка бугорков окклюзионной поверхности и массивные реставрации ослабляют зуб. Прогноз таких зубов в

большей степени зависит не от апикального запечатывания канала, а от коронковой реставрации в области доступа, со стороны которого возможно проникновение жидкости и микроорганизмов из полости рта в зуб, а затем в периапикальные ткани. Согласно данным Ray и Trope (1995), успешный прогноз для эндодонтически леченых зубов в случае сочетания качественной obturation корневых каналов и хорошо выполненной реставрации составляет 91,4%, качественной реставрации и неудовлетворительного эндодонтического лечения – 67,6%, хорошего эндодонтического лечения и плохой реставрации – 45%.

Таким образом, некачественная реставрация коронковой части зуба значительно уменьшает процент хорошего прогноза у зубов с предшествующим эндодонтическим лечением. По данным исследования Университета стоматологической школы штата Северная Каролина (1995), эндотоксины проникали от корональной части удаленных неотреставрированных зубов с запломбированными каналами до апикального отверстия менее чем за 20 дней, то есть даже быстрее, чем бактерии, которые их вырабатывали.

Вышеприведенные данные еще раз подтверждают важность проведения качественной реставрации эндодонтически леченых зубов.

ПЛАНИРОВАНИЕ ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКОЙ РЕСТАВРАЦИИ

Прежде чем приступить к планированию реставрации эндодонтически леченого зуба, необходимо оценить ряд параметров:

- -качество эндодонтического лечения,
- -ткани периодонта,
- -особенности эстетики
- -возможность восстановления коронки.

Оценка качества эндодонтического лечения проводится путем сопоставления данных клинического осмотра пациента после лечения с исходным уровнем и поставленными задачами. Она может осуществляться как непосредственно после лечения, так и в отдаленные сроки (1, 3, 6, 12 и т.д. месяцев).

Основная манипуляция при патологии апикального периодонта – пломбирование корневого канала. Качество указанной процедуры оценивают преимущественно с помощью рентгенограммы по следующим критериям:

1. Длина
2. Равномерность
3. Плотность
4. Форма.

Длина

А. Канал запломбирован на всем протяжении до верхушки.

В. Полностью запломбирована видимая часть канала или пломбировочный материал выведен за апекс.

С. Пломбировочный материал не доходит до апекса более чем на 2мм.

А – хорошо запломбированный канал. В – приемлемо, но требуется наблюдение. С – требуется перепломбировка канала.

Равномерность

А. Материал на всем протяжении до апекса заполняет канал.

В. Имеются поры внутри корневого канала (поры между силером и дентином, а также внутри материала свидетельствуют о незавершенной obturation).

Код А – хорошая пломбировка канала. Код В – требуется перепломбировка.

Плотность

А. материал одинаковой плотности от устья до апекса.

В. Материал на протяжении канала имеет различную плотность (корневой канал в пришеечной области может казаться более рентгеноконтрастным за счет большей массы материала).

Код А – хорошая пломбировка, Код В – требуется перепломбировка.

Форма

А. Канал имеет форму конуса. Гуттаперча полностью повторяет форму канала, контур ее четкий не размыт.

В. Форма канала не конусовидная, контур гуттаперчи размыт, но канал запломбирован до верхушки.

С. Гуттаперча не повторяет форму канала, канал запломбирован не до верхушки.

Коды А и В – удовлетворительная пломбировка канала. Код С – требуется перепломбировка канала.

Помимо качества obturation канала, в оценке эффективности эндодонтического лечения применяют следующие признаки:

- -отсутствие каких-либо симптомов воспаления у пациента (боль, отек);
- -отсутствие признаков воспаления в области зуба (болезненность при перкуссии, отек, гиперемия, свищ на десне);
- -рентгенологически, в отдаленные сроки, должны быть в норме периапикальные ткани (если рентгенологические признаки отсутствовали до лечения) или иметься признаки восстановления костной ткани при ее деструкции (если она наблюдалась до лечения).

Европейский стандарт пломбирования корневого канала (European Society of Endodontology, 2002)

1. Запломбирована вся система корневых каналов до физиологического отверстия.

2. Запломбированный корневой канал имеет коническую форму, равномерно сужается по направлению к апексу, сохраняет исходную форму канала.

3. Корневая пломба из твердого или полутвердого материала в сочетании с силером без пустот, имеет плотный контакт со стенками канала.

4. На контрольном рентгеновском снимке виден запломбированный корневой канал и периапикальная область на расстоянии не менее 2 мм.

Рентгеновский снимок с запломбированным до верхушки корневым каналом не всегда свидетельствует об успешном эндодонтическом лечении. Процессы регенерации периапикальных тканей могут затягиваться и на них могут оказывать влияние внешние факторы. Возможны ошибки, когда в одном корне находятся 2, а иногда 3 канала, но запломбирован только основной канал. Более тонкой ошибкой, на выявление которой требуется большое время, является чрезмерное расширение апикального отверстия. Это ведет, с одной стороны, к избыточному выведению пломбировочного материала за верхушку, а с другой стороны, к недопломбировке: недостаточному мезио-дистальному заполнению канала.

Основное значение для оценки успеха приобретает клиническое и рентгенологическое обследование пациента в динамике через определенные продолжительные промежутки времени («четвертое измерение», или «четырёхмерное изображение» - 4D). Желательными сроками рентгенологического контроля являются полгода, год и далее через год в течение 4 лет, Стоматологическая ассоциация Российской Федерации считает оптимальным периодом наблюдения 2 года. В большинстве случаев достаточно обследования через год после лечения, дальнейшее наблюдение проводится лишь при необходимости, например, обширная радикулярная киста челюсти или сомнительные результаты годового наблюдения.

Оценка эндодонтического лечения может быть следующей: «хорошее», «удовлетворительное», «неудовлетворительное» лечение (таблица 1).

Оценка периодонта. Помимо традиционного обследования состояния тканей периодонта, необходимо влияние планируемой реставрации на опорно-удерживающий аппарат зуба. Обширный кариес, предыдущие реставрации, наружная резорбция могут привести к разрушению зуба до уровня десны. Край планируемой реставрации не должен травмировать зубодесневое соединение и нарушать его целостность.

Расстояние между вершиной альвеолярного гребня и краем реставрации должно быть как минимум 2,5 мм.

Таблица 1

Показатели	Критерии	
	клинического наблюдения	рентгенологического обследования
Успешное лечение	Отсутствие признаков воспаления и болевых ощущений у пациента. Пальпация и перкуссия безболезненна. Подвижность зуба физиологическая. Отсутствие свищевого хода и очага деструкции в периапикальной области	Периапикальная щель нормальной ширины с четкими контурами. Допускается небольшое расширение периодонтальной щели в области апикального отверстия.
Сомнительный успех Лечения	Неопределенная симптоматика, которую не удается воспроизвести при осмотре. Ощущение легкого дискомфорта при жевании, надавливании на зуб языком или пальцем.	Расширение периодонтальной щели. Наличие не измененного в размерах очага деструкции костной ткани.
Неудачное лечение	Постоянная симптоматика. Наличие свищевого хода. Положительная перкуссия и пальпация. Патологическая подвижность зуба.	Очаг деструкции в периапикальной области не изменен в размере или увеличен по сравнению с начальным. Наличие вновь образованных очагов деструкции периапикально или латерально. Максимальное наблюдение таких зубов 4 года.

Оценка эстетических параметров. Прежде чем приступить к постэндодонтической реставрации необходимо оценить возможные сложности в воссоздании эстетики. Так, через десну может просвечивать измененный в цвете корень депульпированного зуба. Известно, что ряд силеров для корневых каналов вызывают дисколорит корня зуба. Металлические либо карбоновые штифты также могут приводить к изменению окраски корня. Поэтому необходимо внимательно относиться к выбору материалов для планируемой реставрации, чтобы максимально восстановить либо сохранить эстетические параметры.

При оценке возможности восстановления коронки и выборе способа реставрации необходимо учитывать: объем оставшихся тканей

зуба, положение зуба, функциональную нагрузку на зуб и эстетические предпочтения пациента.

Количество оставшихся тканей зуба – один из наиболее важных факторов, влияющий на успех реставрации. К сожалению, пока нет однозначных рекомендаций к использованию штифтов в зависимости от конкретной степени потери твердых тканей зуба. Выбор метода восстановления коронки эндодонтически леченого зуба зависит в первую очередь от количества его оставшихся стенок. В зависимости от степени разрушения коронки зуба и наличия вертикальных стенок Preoz и соавт. предложили 5 классов дефектов коронки зуба:

I класс – 4 вертикальные стенки толщиной не менее 1 мм сохранены. В таких случаях возможно изготовление прямой композитной реставрации;

II класс – отсутствует одна стенка кариозной полости (например, кариозная полость на мезиально-окклюзионной или дистально-окклюзионной поверхностях);

III класс – разрушены 2 стенки зуба (например, кариозная полость на мезио-окклюзионно-дистальной поверхностях). Зубы с дефектом коронки II-III классов можно восстановить без применения штифтов. Использование адгезивной культевой надстройки либо вкладки на жевательных зубах обеспечивает достаточно высокую устойчивость к перелому даже при отсутствии штифта;

IV класс – сохранена только одна стенка полости, в большинстве случаев вестибулярная или оральная;

V класс – все стенки отсутствуют. В случае значительного разрушения коронки зуба (IV-V класс), необходимо применение различных штифтовых конструкций, как правило, с последующим покрытием зуба коронкой, особенно в области жевательной группы зубов.

На основании количества отсутствующих стенок жевательных зубов В.Ю. Миликевичем (1984) разработан индекс разрушения окклюзионной поверхности зуба (ИРОПЗ), который позволяет выбрать метод восстановления коронки жевательного зуба в зависимости от объема утраченных твердых тканей зуба. Индекс ИПОЗ – это соотношение размеров площади «полость-пломба» к жевательной поверхности зуба. Чтобы произвести расчет ИРОПЗ необходимо принять площадь окклюзионной поверхности здорового зуба за единицу и вычесть объем кариозной полости руководствуясь классификацией по Блеку для 1 и 2 класса кариозных полостей. В зависимости от количества оставшихся стенок жевательного зуба указанный индекс можно рассчитать следующим образом:

Интактный зуб: $5/5 = 1$;

1 стенка зуба разрушена: $4/5 = 0,8$. ИРОПЗ: $1 - 0,8 = 0,2$;

2 стенки разрушены: $3/5 = 0,6$. ИРОПЗ: $1 - 0,6 = 0,4$;

3 стенки разрушены: $2/5 = 0.4$. ИРОПЗ=1-0,4=0,6;

4 стенки разрушены: $1/5 = 0.2$. ИРОПЗ=1-0,2=0,8;

Все 5 стенок разрушены: $0/5 = 0$. ИРОПЗ=0.

Если ИРОПЗ:

✓ менее 0,55 – рекомендовано терапевтическое лечение зуба путем пломбирования;

✓ 0,55 - 0,6, т.е. при разрушении поверхности зуба более чем на 50 %, с целью профилактики дальнейшего разрушения показано применение вкладки;

✓ 0,6-0,8 показано пломбирование и применение искусственных коронок.

✓ 0,8 - показано изготовление штифтовых конструкций.

Анатомическое положение зуба и направление окклюзионной нагрузки. Известно, что передние зубы подвергаются неосевой окклюзионной нагрузке, в то время нагрузка на жевательные зубы направлена окклюзионно-апикально (рис. 1).

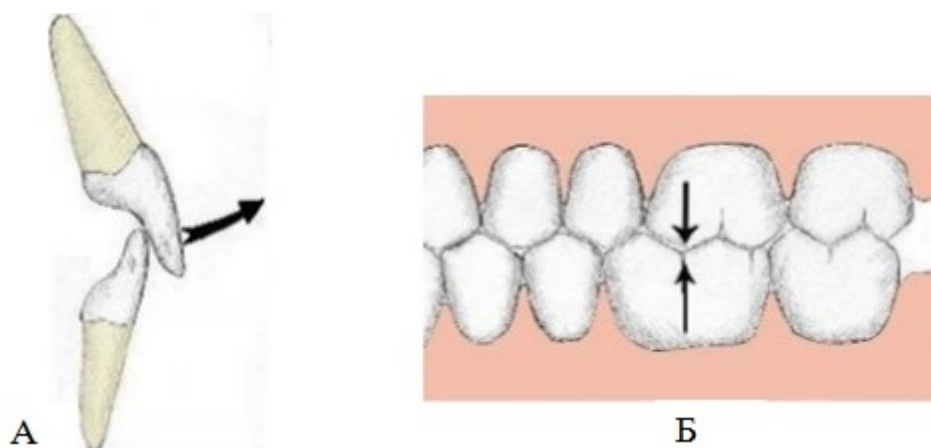


Рисунок 1. Направление окклюзионной нагрузки в области: А - передних, Б - жевательных зубов

И в большинстве случаев боковые нагрузки особенно разрушительно действуют на область соединения между реставрацией и тканями зуба. Риск несостоятельности реставраций в области передних зубов повышается при глубоком резцовом перекрытии и парафункции жевательных мышц. Выраженность и направление нагрузки на жевательные зубы во многом зависит от высоты бугорков на окклюзионной поверхности. Если щечные бугорки достаточно высокие, на зуб падает повышенная нагрузка. По мере истирания бугорков вектор боковой нагрузки становится более вертикальным.

В связи с вышеизложенным, подход к восстановлению фронтальных и боковых зубов должен быть различным.

Постэндодонтическую реставрацию фронтальных зубов при незначительной потере твердых тканей зуба (I-II классы) можно осуществить путем изготовления прямой композитной реставрации. При значительном объеме тканей зуба, утраченных в ходе эндодонтического лечения, необходимо применять штифтовые конструкции с возможным последующим покрытием искусственной коронкой.

Реставрацию эндодонтически леченных жевательных зубов с большими дефектами твердых тканей необходимо проводить прямыми композитными реставрациями (I-II классы). При большом объеме утраченных тканей возможно использование вкладок (III класс) и штифтовых конструкций с последующим покрытием искусственной коронкой (IV-V классы).

После оценки вышеперечисленных параметров необходимо приступить к выбору оптимальной методики реставрации, материала и типа реставрации. В идеале необходимо стремиться к восстановлению как функциональных, так и эстетических параметров, причем реставрация должна обеспечивать защиту ослабленного зуба.

МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗУБОВ ПОСЛЕ ЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Коронка зуба после эндодонтического лечения может быть восстановлена как прямым, так и непрямым методом. **Техника прямой реставрации** предполагает восстановление врачом-стоматологом анатомической формы зуба непосредственно в полости рта пациента. **Непрямая реставрация** наряду с клиническими подразумевает наличие и лабораторных этапов изготовления замещающей конструкции и производится обычно в случае значительной потери твердых тканей зуба.

Прямые и непрямые эндодонтические реставрации могут быть выполнены как с использованием штифтовых конструкций, так и без их применения.

К прямым реставрациям, изготовленным бесштифтовыми методами можно отнести: изготовление прямой реставрации из фотоотверждаемых композиционных материалов; восстановление культи зуба композитными материалами двойного отверждения (кор-композитами); волоконное армирование композитных реставраций; создание в области верхней трети корня зуба полости для композитной вкладки и воссоздание коронки зуба с использованием адгезивных систем и современных светополимеризующихся композитных материалов (по Радлинскому).

К прямым реставрациям, изготовленным бесштифтовыми методами можно отнести изготовление вкладок и искусственных коронок.

При выполнении прямых реставраций с использованием штифтов обычно используются композиционные материалы (в том числе и кор-

композиты), стеклоиономерные цементы и другие пломбировочных материалы.

Непрямые реставрации с применением штифтов обычно представляют собой комбинацию штифтовой конструкции и искусственной коронки.

Описанные типы реставраций представлены схематично.

Схема 1

Основные виды реставраций зубов после эндодонтического лечения



БЕСШТИФТОВЫЕ МЕТОДЫ ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКОЙ РЕСТАВРАЦИИ

Довольно распространенным является мнение о том, что штифт способен укрепить хрупкий и обезвоженный дентин депульпированного зуба. Однако, в ходе ряда клинических исследований (Hemming K.W., King P.A., Setchell D.J., 1991) было доказано: нередко укрепления оставшихся твердых тканей не происходит, наоборот, установка штифтовой конструкции, особенно металлических штифтов и культовых вкладок, может привести перелому корня. В связи с этим, особенно в свете развития адгезивных технологий, широкое распространение в клинической практике получили бесштифтовые методы. По данным ряда авто-

ров (Gunnar Bergenholts, Preben Horsted-Bindslev, Claes Reit, 2010), основными преимуществами указанных методов являются:

- ✓ в меньшей степени ослабляется (истончается) корень зуба;
- ✓ минимизируется опасность перфорации корня зуба;
- ✓ обеспечивается более равномерное распределение нагрузки на зуб;
- ✓ большая вероятность сохранения зуба в случае поломки реставрации;
- ✓ возможно повторное лечение зуба консервативным методом;
- ✓ снижается стоимость материалов и лечения.

Однако, необходимо учитывать, что для полноценной реставрации культи зуба без использования штифтов необходимо наличие достаточного количества твердых тканей зуба.

Бесштифтовым способом следует отдавать предпочтение при:

- ✓ восстановлении культевой части зуба в случае сохранении его витальности;
- ✓ восстановлении депульпированных зубов, если сохранился хотя бы один бугор и полость зуба имеет стенки высотой 2-3 мм.

По мнению Р. Гольдштейн, восстанавливать коронку зуба бесштифтовым способом можно, если сохранено $\frac{1}{2}$ и более объема коронковой части зуба.

При выборе конструкции необходимо и учитывать функциональную ориентацию восстанавливаемого зуба. Так, если фронтальный зуб верхней челюсти в основном работает на изгиб, то моляр работает на сжатие. Таким образом, корневая ретенция чаще всего показана для фронтальной группы зубов. Следовательно, показания к применению бесштифтовых конструкций для жевательной группы зубов расширяются.

Бесштифтовые методы восстановления значительно разрушенной коронки зуба можно условно подразделить на следующие группы:

1) Изготовление прямой реставрации из фотоотверждаемых композиционных материалов.

2) Восстановление культи зуба композитными материалами двойного отверждения (кор-композитами).

3) Волоконное армирование композитных реставраций (например, с помощью Glasspan, Ribbond, EverStick).

4) По Радлинскому: создание в области верхней трети корня зуба полости для композитной вкладки и воссоздание коронки зуба с использованием адгезивных систем и современных светополимеризующихся композитных материалов. ("Я больше верю в зубы без штифтов, чем со штифтами", - говорит С. Радлинский на одной из лекций).

5) Изготовление вкладок.

Рассмотрим более подробно каждый из указанных методов.

Изготовление прямой реставрации из фотоотверждаемых композиционных материалов

Прямая композитная реставрация - это восстановление или коррекция эстетических и функциональных параметров зуба композиционными пломбировочными материалами непосредственно в полости рта.

Композитом называется пространственное сочетание, или комбинация различных по физико-химической природе материалов, которые имеют достаточно четкую границу раздела, причем эта комбинация обладает новыми свойствами.

Любой композиционный материал состоит из 3 структурных элементов:

- полимерной органической матрицы,
- неорганического наполнителя (более 50% по массе),
- межфазного силанового слоя.

Основным компонентом органической матрицы является мономер с высоким молекулярным весом – мономеры Bis-GMA и его производные (UDMA, CMA, VDMA, TEGDMA, HEMA, MA-R-MA и др.). Для снижения вязкости Bis-GMA в матрицу композитов дополнительно добавляют мономеры-разбавители (TEGDMA). Полимерная матрица придает материалу текучесть или пластичность в исходном состоянии, а после отверждения – стабильность формы, монолитность, герметичность.

Полимерная матрица также включает:

1. Ингибитор полимеризации - увеличивает время работы с композитов и повышает срок его хранения.
2. Катализатор – запускает процесс полимеризации.
3. Ко-катализатор – содержится только в композитах химического отверждения, дополнительно активирует процесс полимеризации.
4. Активатор полимеризации (фотоинициатор) – содержится только в фотоотверждаемых композитах, активирует процесс фотополимеризации.
5. Поглотитель ультрафиолетовых лучей – улучшает стабильность цвета материала при попадании на него солнечных лучей.

Наполнитель в композиционных пломбировочных материалах представлен плавленным кристаллическим кварцем, оксидом кремния, оксидом алюминия, бариевыми, стронциевыми и циркониевыми стеклами, гидроксипатитом, а также некоторыми другими неорганическими соединениями.

По форме частиц наполнитель может быть молотый, сферический, в форме «усов», палочек или стружки. В большинстве композитов используются молотые частицы рентгеноконтрастного бариевого стекла, однако некоторые фирмы-производители отдают предпочтение синтетическим наполнителям со сферическими частицами.

Наполнитель увеличивает твёрдость материала, уменьшает усадку, предотвращает деформацию органического матрикса, уменьшает коэффициент теплового расширения, увеличивает эстетические свойства материала, уменьшает адсорбцию воды. В настоящее время усовершенствование рабочих характеристик и физических свойств композитов осуществляется, главным образом, за счет изменения концентрации и размеров частиц наполнителя.

Связь наполнителя с органической матрицей обеспечивается за счет межфазного силанового слоя, представленного кремнийорганическими соединениями. Устойчивая адгезия обуславливает снижение водопоглощения материала, повышение его прочности и износостойкости.

Современная классификация композитных пломбировочных (реставрационных) материалов строится с учетом ряда параметров:

А. По размеру частиц наполнителя:

1. Макронаполненные (размер частиц 8-45 мкм).
2. Микронаполненные (размер частиц 0,04-0,4 мкм):
 - гомогенные;
 - негомогенные.
3. Композиты с малыми частицами (мининаполненные) (размер частиц 1-5 мкм).
4. Гибридные (смесь частиц различного размера: от 0,04 до 5 мкм, средний размер частиц 1-2 мкм):
 - с обычным наполнителем (<10мкм);
 - с тонким наполнителем (<5мкм);
 - с ультратонким наполнителем (<3 мкм);
 - с субмикронным наполнителем (<1мкм).
5. Микрогибридные (гибридные композиты с размером частиц от 0,04 до 1 мкм, средний размер частиц 0,5-0,6 мкм);
6. Нанонаполненные — нанокомпозиты (созданные с использованием нанотехнологий):
 - истинные нанокомпозиты (1-100 нм);
 - микрогибридные, модифицированные наночастицами композиты.

Б. По составу полимерной матрицы:

1. Чистые метакрилаты (традиционные композиты);
2. Метакрилаты, модифицированные кислотой (компомеры);
3. Ормокеры (органически-неорганическая матрица);
4. Силораны (эпоксидные материалы с раскрытым кольцом).

В. По способу отверждения:

1. Химического отверждения.
2. Теплового отверждения.

3. Светового отверждения.
4. Двойного отверждения:
 - фотоотверждение + химическое;
 - фотоотверждение + тепловое.

Г. По консистенции:

1. «Традиционные» композиты обычной консистенции.
2. Жидкие (текучие) композиты.
3. Конденсируемые (пакуемые) композиты.

Д. По назначению:

1. Для пломбирования жевательных зубов.
2. Для пломбирования передних зубов.
3. Универсальные.

Размер частиц – основной параметр при определении показаний к применению данного материала при лечении определенной группы зубов.

Макронаполненные композиты имеют большой размер (8-45 мкм) и «нерегулярность» форм частиц наполнителя, что определяет их свойства – высокую механическую прочность и вместе с тем трудность полировки и низкая эстетика материала.

Основные характеристики макронаполненных композитов:

1) Гладкость поверхности пломбы и ее полируемость зависят от величины шероховатостей на ней. Если неровности меньше длины волны падающего на них света, то лучи отражаются правильно, т.е. сохраняя углы взаимного наклона, какие они имели до отражения. Это полированная поверхность. Если неровности больше длины волны падающего света то лучи «рассеиваются» ею неправильно - получается матовая поверхность. Для лучей видимого света, средняя длина волны которого равна 0,5 мкм, поверхность с неровностями менее указанного размера (0,5 мкм) будет полированной. Поэтому макронаполненные композиты не дают при полировке глянцевую эстетичную поверхность.

2) Шероховатость пломбировочного материала обуславливает высокий абразивный износ органической матрицы и выпадение из нее частиц наполнителя. По мере того, как матрица между соседними частицами наполнителя стирается, он выпадает из материала, образуя так называемую «выбоину». Соседние частицы наполнителя вследствие этого располагаются более свободно и в процессе дальнейших движений точно также могут выпасть из сцепления. Из-за изначальной потери наполнителя возникает своего рода потеря поверхностной стабильности, что влечет за собой износ пломбировочного материала и клинически выражается как стираемость. Это в свою очередь может привести к потере межзубных контактов, истиранию жевательной поверхности и развитию горизонтального и вертикального перемещения зубов;

3) Низкая стабильность цвета. Органическая матрица при потере наполнителя более активно адсорбирует различные пигменты, что ведет к окрашиванию материала.

Показаниями к применению
макронаполненных композитов являются:

- кариозные полости 1-го класса, 2-го, 5-го классов на молярах и премолярах;
- пломбирование кариозных полостей на оральной поверхности передних зубов;
- восстановление больших дефектов коронок зубов с последующей облицовкой вестибулярной поверхности микронаполненным композитом;
- создание культы зуба под коронку.

Благодаря своим высоким физико-химическим свойствам макрофилы довольно прочные, поэтому их оптимально применять для восстановления полостей 2, 4 класса, подвергаемых значительному давлению. Однако пломбы из макронаполненных композитов плохо полимеризуются, поэтому реставрации из них быстро изменяют свой цвет.

При необходимости использования макрофильного композита его лучше комбинировать с микрофильным (техника ламинирования). В этом случае макронаполненный композиционный материал обеспечивает прочность реставрации, а микронаполненный – эстетику.

К макронаполненным можно отнести следующие композиты: "Prismafill" ("Caulk"), "Concise", "Valux" ("3M"), "Estilux" ("Kulzer") и другие.

Микронаполненные композиты

Микронаполненные композиты содержат очень маленькие частицы наполнителя - 0,01-0,1 мкм, которые получают путем плазменного пиролиза кремниевой кислоты. Первыми представителями этой группы были гомогенные микрофилы. Их несомненными преимуществами стали хорошая полируемость и длительное сохранение гладкой поверхности реставрации. Однако эти материалы обладали и существенными недостатками: большой усадкой при полимеризации и очень низкой механической прочностью. Отрицательные свойства данной группы композиционных материалов обусловлены тем, что для обеспечения пластических свойств материала в полимерную матрицу нельзя вводить микрочастицы в высокой концентрации, чтобы избежать наличия частиц, не связанных с матрицей. Поэтому наполненность гомогенных микрофилов была очень низкой.

Для разрешения указанной проблемы производители стали использовать предварительно полимеризованные микронаполнители. Для этого сначала полимеризуют микронаполненный композит, затем его измельчают и уже этот порошок добавляют в рецептуру традиционного

микрофильного материала. Таким образом, композит становится негетерогенным (содержит наряду с микрочастицами предварительно полимеризованные комплексы). Это позволило значительно повысить общую наполненность материала (с 20 до 55 об.%) и, следовательно, улучшить основные механические характеристики. Тем не менее, микронаполненные композиты уступают по ряду параметров другим материалам и имеют следующие *недостатки*:

- невысокой механической прочностью;
- высоким водопоглощением;
- высоким коэффициентом теплового расширения;
- нерентгеноконтрастны.

Положительными свойствами микрофильных композитов являются:

- хорошая полируемость;
- стойкость блеска поверхности композита после полимеризации;
- высокая цветостабильность;
- хорошие эстетические качества;
- низкий абразивный износ;
- более высокая, по сравнению с гибридными композитами, эластичность.

Показания к применению:

- реставрация кариозных полостей 3, 4 классов,
- пломбирование полостей 5-го класса в передних зубах;
- абфракционные дефекты.

Представители микронаполненных композитов: "Silux Plus" ("3M"), "Helioprogress", "Multifil VS" ("Heraeus Kuzler"), "Heliomolar" (Vivadent), "Bisfil M" ("Bisco") и др.

Гибридные композиты

Название «гибридный композит» обусловлено тем, что в составе данной группы композиционных материалов присутствуют частицы разного размера - от 0,01 до 10 мкм. Наполненность гибридных композитов составляет 73-82 % по весу и 55-65 % по объему.

Гибридные композиционные материалы были разработаны с целью объединения оптимальных физических характеристик макрочастиц и положительных свойств микронаполнителей. Созданию гибридных композитов способствовало также дальнейшее совершенствование технологии измельчения неорганического наполнителя, которая наряду с минимизацией размера частиц обеспечивает придание им формы, близкой к сферической. Многие авторы расценивают создание гибридных композитов как важный этап в истории стоматологии, с которой, собственно, и начинается реальная практика адгезивной реставрации.

Микрогибридные композиты

Микрогибридные композиты имеют средний размер частиц <1 мкм. В современной стоматологии они наиболее популярны. Данные материалы состоят из субмикронного наполнителя с добавлением более крупных частиц размером 1,0-3,5 мкм (табл. 1). Микрогибридные композиты характеризуются хорошими физическими свойствами (прочность, устойчивость к сколам, низкое водопоглощение, коэффициент термического расширения, близкий к твердым тканям зуба) и эстетическими характеристиками (хорошая полируемость, цветостабильность, широкая шкала оттенков материала) (таблица 2).

Таблица 2

Микрогибридные композиционные материалы

Материал	Производитель	Размер частиц, мкм		Доля неорганического наполнителя		Усадка, %
		сред.	макс.	вес., %	об., %	
Artemis	Ivoclar Vivadent	0,6	3,0	75-77	55-58	2,8
Charisma	Heraeus Kulzer	0,7	2,0	78	61	2,9
Filtek Z250	3M ESPE	0,621	3,5	82	60	2,22
GC Gradia Direct	GC Europe	0,85		73	64	2,6
Miris	Coltene Whaledent	0,6	2,5	73	59	2,8
Revolcin Fil	Merz Dental	0,7		77	58	2,9
Venus	Heraeus Kulzer	0,7	2,0	79	61	2,7
Point 4	Kerr	0,4		77	59	2,6

Большинство современных микрогибридных композитов позволяет изготавливать реставрации практически любого оттенка классической шкалы VITA, а также в достаточно широких пределах варьировать такими параметрами, как насыщенность цвета и прозрачность реставрации.

В то же время, благодаря оптимизации состава, структуры и концентрации частиц наполнителя, микрогибридные композиты выдерживают высокие функциональные нагрузки, характерные для жевательных зубов.

Один из главных недостатков материалов этой группы - полимеризационная усадка, величина которой может составлять 2-3,5 %.

Показания к применению микрогибридных композитов:

1. Коррекция эстетических параметров зуба: цвета, размеров, анатомической формы, положения в зубной дуге.
2. Замещение кариозных, некариозных и травматических дефектов твердых тканей зубов:
3. Изготовление адгезионных мостовидных протезов при небольших дефектах.
4. Шинирование зубов.
5. Формирование культи зуба.

6. Починка ортопедических конструкций из пластмассы и металлокерамики в полости рта.

7. Изготовление вкладок, накладок, виниров.

Наноккомпозиты

Наноккомпозиты - класс материалов для реставрации, в которых использован абсолютно новый вид неорганического наполнителя, изготовленного на основе нанотехнологий.

Наноккомпозиты имеют в своем составе частицы (наномеры) кремнево-циркониевого наполнителя сферической формы размером от 1 до 100 нм. Материалы с наполнителем такого размера известны уже давно. Так, микрофильные композиты имеют размер частиц от 0,01 мкм до 10 нм. Однако в микрофильных композитах частицы очень быстро склеиваются между собой, образуя волокнистые структуры. Это делает невозможным полноценное наполнение органической матрицы, что приводит в свою очередь к сильной усадке и низкой механической прочности.

Частицы наполнителя в наноккомпозитах модифицированы таким образом, что их склеивание между собой не происходит. Поэтому наполненность композита существенно выше, а полимеризационная усадка ниже (1,5-2,3 %). Высокая плотность наполнения наноккомпозитов обеспечивает также и высокие прочностные характеристики.

Кроме того, наночастицы агломерированы в комплексы - нанокластеры. Размер нанокластеров варьирует от 0,6 до 1,4 мкм. Благодаря такой структуре наноккомпозиты высокоэстетичны, хорошо полируются и вместе с тем имеют высокую прочность.

Представителем этой группы материалов является Filtek Supreme XT(3M ESPE).

В современной стоматологии есть также гибридные композиционные материалы, которые модифицированы наночастицами (наногибридные композиты). Они наряду с традиционными более крупными частицами наполнителя (до 3 мкм) содержат наночастицы. *Представители:* *Premise (Kerr)*, *Ceram-X (Dentsply)*, *Synergy Nano Formula (Coltene Whaledent)*, *Grandio (VOCO)*.

Пакуемые композиты

Пакуемые композиционные материалы были созданы в качестве альтернативы амальгаме, которая является одним из лучших по прочности материалом для реставрации жевательных зубов, однако неэстетична. Пакуемые композиты – это материалы с хорошей устойчивостью к истиранию и высокой прочностью (истирание 1,6-2,0 мкм за год). Они имеют большой уровень наполнения - около 80 % по весу. Высокая пористость поверхности частиц наполнителя способствует более прочному соединению с органической матрицей, содержащей дополнительные многофункциональные мономеры. При конденсации материала в полос-

ти происходит уменьшение расстояния между соседними частицами за счет их сцепления, что еще более повышает прочность композита. Благодаря этому свойству данные материалы еще называют конденсируемыми. Они также характеризуются низкой полимеризационной усадкой (1,6-1,8 %), что позволяет вносить материал в полость горизонтальными слоями и полимеризовать ненаправленно.

С другой стороны, высокий уровень наполнения снижает эстетические свойства материалов этой группы - они более матовые, чем традиционные композиты. Кроме того, пакуемые композиты с трудом адаптируются к стенкам полости, в результате чего на границе адгезивно подготовленных тканей и реставрации возможно образование пустот.

Свойства пакуемых композитов определяют показания к их применению — реставрация полостей I и II класса по Блэку, создание культи зуба, а также изготовления вкладок непосредственно в полости рта.

Представители пакуемых композитов: Solitaire, Filtek P-60 (3M ESPE), Solitaire-2 (Heraeus Kulzer), Alert (Jeneric Pentron), SureFil (Dentsply), Synergy Compact (Coltene), Prodigy Condensable (Kerr), Ariston pHc (Vivadent) и др.

Текущие композиты

Текущие композиты представляют собой менее вязкую модификацию традиционных материалов. Они еще называются низкомодульными композитами, поскольку имеют невысокий модуль упругости.

Текущность данных композиционных материалов обеспечивается за счет снижения количества частиц наполнителя. Его содержание в разных материалах составляет 53-68 % по весу (39-47 % по объему). В связи с этим текущие композиты имеют довольно значительную полимеризационную усадку (около 5 %) и уступают традиционным композитам по прочности. Наполнитель в этих материалах может быть представлен микрогибридными, микрофильными или наночастицами.

Для удобства применения текущие композиты выпускаются в шприцах или одноразовых капсулах. В первом случае материал вносится с использованием специальных канюлей, а во втором - с помощью пистолетов, которые обычно выпускаются тем же производителем.

Свойства жидкотекучих композитов:

- текучесть - обеспечивает легкое проникновение в труднодоступные места (придесневая стенка, острые углы, неровности рельефа, ретенционные «подрезки»), «смачивающий» эффект для тканей зуба;
- высокая тиксотропность – легко растекаются по поверхности, образуя тонкую пленку, что обуславливает хорошие адаптационные свойства материала;
- эффект изменения вязкости материала в зависимости от приложенной нагрузки - после прохождения под давлением через иглу материал становится менее вязким и свободно растекается по поверхности.

Если после этого на материал не воздействуют механические нагрузки, его вязкость значительно повышается, что обеспечивает необходимую стабильность еще до начала процесса полимеризации;

- высокая эластичность - позволяет избежать внутреннего полимеризационного стресса, который зачастую является причиной послеоперационной чувствительности;
- относительно невысокая чувствительность к влаге, материалы не разлагаются при протравливании и не растрескиваются при высушивании (в отличие от СИЦ).

Классификация текучих материалов

По химическому составу:

- ✓ жидкие композиты (Revolution, Tetric EvoFlow, Flow-It ALC, Premise Flowable, Filtek Supreme Plus Flowable Restorative);
- ✓ жидкие компомеры (Dyract flow);
- ✓ жидкие ОРМОКЕРы (Admira flow, Definite flow).

По консистенции:

- ✓ сильной текучести (Wave, Aeliteflo LV);
- ✓ средней текучести (Wave HV, Gradia Direct LoFlo).

По виду полимеризации:

- ✓ светового отверждения (Estet X flow, Tetric EvoFlow, TPH 3 flow и др);
- ✓ химического отверждения (Bisfil 2B);
- ✓ двойного отверждения (DC Flow Core, Starfill 2B).

Адгезия к зубу текучих материалов осуществляется с помощью бычных адгезивных систем.

Показания к применению текучих материалов:

1. Восстановление полостей с минимальной жевательной нагрузкой:
 - ✓ небольшие полости I (вне окклюзионной зоны), III и V класса;
 - ✓ полости после препарирования методом «воздушной абразии»;
 - ✓ после «туннельного» препарирования.
2. Создание адаптивного слоя под композитные реставрации на жевательных зубах.
3. Герметизация ямок и фиссур эмали.
4. Шинирование зубов стекловолоконными лентами.
5. выравнивание дна отпрепарированной полости при подготовке к протезированию вкладками или накладками.
6. Фиксация непрямых вкладок, иногда и стекловолоконных штифтов.
7. Восстановление небольших сколов в керамических реставрациях;
8. Блокирование кромок дефектных коронок.
9. Закрытие головок имплантатов.

Таким образом, текучие композиты могут использоваться во многих клинических ситуациях, однако показания к их применению не сле-

дует необоснованно расширять. Нецелесообразно применять их для изготовления реставраций на окклюзионных участках.

Компомеры

Компомеры (термин, производный от двух слов «КОМПОзит» и «стеклоионоМЕР») представляют собой пломбировочные материалы, сочетающие свойства композиционных материалов и стеклоиономеров. Первый пломбировочный материал данного класса был выпущен в 1993 г. компанией Dentsply.

В компомерах модифицирован как сам наполнитель, так и полимерная матрица. Неорганический наполнитель содержит кремниевые соединения, аналогичные тем, которые используются при изготовлении СИЦ. Главное отличие заключается в составе полимерной матрицы, которая наряду с традиционными мономерами содержит кислотно-модифицированные группы. Первоначальная реакция отвердевания происходит как у композитов, за счет фотоинициируемой полимеризации мономера. Затем при воздействии воды активируется второй механизм отвердевания - кислотно-основная реакция. Принципиальным отличием компомеров от гибридных СИЦ является значительно большее количество полимерной матрицы и меньшее - поликислотного компонента, что делает невозможным отвердевание материала без фотополимеризации.

По эстетическим характеристикам (цвету, прозрачности, качеству поверхности реставрации) компомеры значительно превосходят СИЦ, однако все же уступают композиционным материалам.

Основными *положительными свойствами* компомеров являются:

- более высокая эластичность по сравнению с гибридными композитами;
- выделение ионов фтора, которое, хотя и ниже, чем у СИЦ, но все же значительно превосходит возможности композиционных материалов;
- простота применения (не требуют кислотного протравливания, могут вноситься толстым слоем, меньше реагируют на направление света при полимеризации).

Важным недостатком компомеров является относительно высокое, в сравнении с традиционными композитами, водопоглощение и, как следствие, гигроскопическое расширение материала. Кроме того, высокое водопоглощение облегчает проникновение различных красителей в поверхностные слои реставрации, что может ухудшить ее эстетические характеристики.

По физико-механическим свойствам компомеры являются весьма неоднородной группой реставрационных материалов. Некоторые из них по показателям прочности и износостойкости не превосходят гибридные СИЦ. Эти компомеры - Dyract (Dentsply), Compoglass (Vivadent). F 2000 (3M ESPE) предназначены для реставрации полостей III и V клас-

сов в постоянных зубах; реставрации полостей всех классов во временных зубах; могут использоваться в качестве адаптивного слоя реставрации и для герметизации фиссур и трещин.

Компомеры нового поколения - Dyract eXtra (Dentsply), Elan (Kerr) - имеют улучшенные физико-механические свойства, что делает возможным их универсальное применение для реставрации полостей всех классов.

Разработки в области компомерных технологий направлены на создание фиксирующих материалов с химическим механизмом отверждения - Dyract Cem (Dentsply), а также текучих компомеров низкой вязкости - Dyract Flow (Dentsply), Compoglass Flow (Vivadent).

Ормомеры

В начале 90-х гг. XX ст. во Фраунхофер институте силикатов (г. Вюрцбург, Германия) был разработан новый класс пломбировочных материалов — «ормомеры». Это название расшифровывается как ОРганически МОдифицированная КЕРамика.

В качестве наполнителя в ормомерах используется бариевое стекло со средним размером частиц 1,8 мкм, а также модифицированный фторapatит. Степень наполнения материала составляет 78-80 %. Принципиальным отличием этого класса материалов является наличие неорганического компонента в полимерной матрице, который представлен молекулами полисилоксана (основными структурными элементами керамики), с последними стабильно связаны традиционные органические группы.

Одним из главных достоинств ормомеров является их более высокая биологическая совместимость, обусловленная сочетанием компонентов органической и неорганической природы в матрице материала. Известно, что при отверждении композита происходит полимеризация двойных связей молекул органической фазы. Однако при этом преобразуются не все двойные связи, 20-30 % из них остаются незадействованными. Это указывает на наличие остаточных мономеров в полностью полимеризованном материале. Остаточные мономеры могут оказывать раздражающее воздействие на пульпу зуба, а также являться причиной аллергических реакций. В ормомерах прочное химическое соединение с молекулами полисилоксана удерживает органические мономеры в матрице даже при неполной ее полимеризации. Тем не менее, на сегодняшний день нет достаточных оснований рассматривать ормомеры в качестве идеального материала для пациентов, страдающих аллергией на композиты. Наравне с другими видами композиционных материалов ормомеры содержат диметакрилаты, растворители, инициаторы полимеризации и другие вещества, способные вызвать аллергические реакции.

Ормомеры за счет принципиально другой органической матрицы потенциально могут иметь низкую усадку (1,88 %) за счет меньшего со-

кращения длинных цепочек полисилоксана при полимеризации. Но пока ни один из материалов данной группы, представленных в настоящее время на рынке, по параметру усадки не показал существенных клинических отличий от других композитов.

По оценкам специалистов, основные физико-механические свойства ормокеров находятся в середине диапазона, характерного для современных микрогибридных композитов. Ормокеры обладают достаточной механической прочностью, износостойкостью, удовлетворительными эстетическими характеристиками, что делает возможным их универсальное применение для реставраций фронтальных и жевательных зубов.

Представителями ормокеров являются Definite (Degussa), Admira (VOCO) и др.

Силораны

Основная проблема композиционных материалов – усадка, которая у большинства современных композитов составляет 2-4 %. При этом возникают силы, воздействующие на стенки кариозной полости, которые могут привести к отрыву пломбировочного материала и образованию краевой щели или повреждению здоровых тканей зуба в результате деформации. Эти напряжения определяются термином «полимеризационный стресс». Следствиями полимеризационной усадки и стресса являются:

- микроподтекание;
- окрашивание края реставрации;
- рецидив кариеса;
- микротрещины эмали;
- постоперативная чувствительность.

Поскольку усадка является свойством исключительно полимерной матрицы, модификация последней представляется весьма перспективным направлением развития композиционных материалов.

Силораны - совершенно новый класс материалов в стоматологии. Название «силоран» происходит от наименований его химических составляющих: силоксанов и оксиранов (рис. 2). Силоксаны широко применяются в промышленности и хорошо известны своей гидрофобностью. Оксираны имеют низкую усадку и высокую стабильностью к воздействию различных факторов. Комбинация этих двух веществ обеспечивает создание биосовместимого, гидрофобного материала с низкой усадкой.

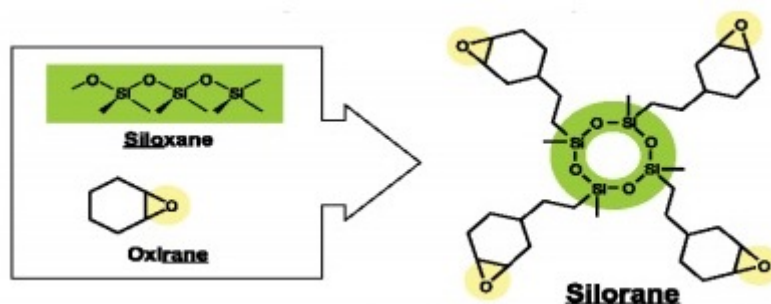


Рисунок 2. Химическая структура силоранов

Первым представителем класса силоранов является Filtek Silorane (3M ESPE), который был представлен на рынок стоматологических материалов в 2007 г. Материал содержит 76 % наполнителя, 23 % силорановой матрицы, 0,13 % стабилизаторов, 0,9 % инициаторов, 0,005 % пигментов.

По качеству наполнителя Filtek Silorane относится к микрогибридным композитам со средним размером частиц 0,47 мкм.

Матрица материала основана на химии силоранов и не содержит метакрилатов. Процесс полимеризации начинается под действием инициаторов. При этом образуются реактивные катионные группы, запускающие раскрытие колец с последующим образованием химических связей. Такой тип полимеризации отличается весьма незначительной усадкой материала - менее 1 %.

Filtek Silorane используется исключительно со специальной 2-шаговой самопротравливающей адгезивной системой Silorane System Adhesive.

Материал отвердевает под действием света галогеновых или диодных ламп. В качестве базового слоя под реставрацию из силорана можно использовать СИЦ, но нельзя применять компомеры или текущие композиты (по причине несовместимости с их адгезивными системами). Filtek Silorane выпускается в 4 оттенках одинаковой упаковки: A2, A3, B2, C2.

Показания к применению Filtek Silorane: реставрации кариозных полостей I и II классов.

По данным производителя Filtek Silorane имеет следующие положительные свойства:

- ✓ низкая полимеризационная усадка (<1 %);
- ✓ высокая биосовместимость;
- ✓ низкое поглощение влаги;
- ✓ рентгеноконтрастность;
- ✓ устойчивость к воздействию света - рабочее время составляет до 9 мин при полном освещении;

- ✓ удобство применения (не липнет к инструменту, хорошо адаптируется к стенкам полости, хорошо сохраняет придаваемую форму, легко полируется);
- ✓ хорошая краевая адаптация.

На сегодняшний день еще нет отдаленных клинических результатов применения силоранов для реставрации зубов, однако принципиально новый химический состав и свойства позволяют надеяться на высокую перспективность данного класса материалов.

Показания и противопоказания к изготовлению реставраций из композиционных материалов

Показания к проведению прямой реставрации зуба композиционными материалами:

- восстановление анатомической формы и функции зуба;
- восстановление и коррекция эстетических параметров (по желанию пациента).

Среди противопоказаний выделяют абсолютные и относительные.

Абсолютные противопоказания:

- аллергическая реакция на композиционный материал;
- невозможность качественной изоляции зуба от влаги;
- наличие у пациента водителя сердечного ритма.

Относительные противопоказания:

- неудовлетворительная гигиена полости рта;
- тяжелая общесоматическая патология у пациента (заболевания сердечно-сосудистой системы в стадии декомпенсации и т.д.). У таких пациентов реставрацию можно отложить либо воспользоваться другими, более простыми методиками восстановления дефектов твердых тканей зуба;
- повышенная стираемость и/или прямой прикус (возможно проведение реставрации после коррекции прикуса);
- глубокое резцовое перекрытие (не следует удлинять зубы, восстанавливать режущий край, восстанавливать коронку зуба на основе корня);
- бруксизм;
- повышенная световосприимчивость (после удаления катаракты, после приема фотосенсибилизирующих препаратов и т.д.);

Этапы реставрации зубов композиционными материалами:

Восстановление зубов композиционными материалами включает в себя:

- ✓ подготовку пациента;
- ✓ подготовку зуба;
- ✓ реставрацию (пломбирование).

Подготовка пациента к реставрации. Перед реставрацией необходимо произвести тщательный клинический осмотр пациента, оценить

гигиену ротовой полости, наличие кровоточивости, заболеваний периодонта.

В случае неудовлетворительной гигиены полости рта, наличия на зубных отложений и легкой кровоточивости необходимо провести коррекцию гигиены ротовой полости, обучить пациента чистке зубов, выполнить профессиональную гигиену полости рта и через 7—10 дней провести реставрацию.

Если же у пациента выявлены заболевания маргинального периодонта средней или тяжелой степени, необходимо перед выполнением реставрации из композиционных материалов провести соответствующее лечение и только после этого выполнить восстановление твердых тканей зуба композитами. Обычно реставрацию проводят спустя 2-3 недели после прекращения кровоточивости.

В случае разрастания десневого сосочка и заполнения им кариозной полости необходимо оттеснить разрастание временной пломбой либо (чаще) произвести его коагуляцию либо удалить хирургическим путем или лазером. Через 5–7 дней можно проводить реставрацию.

Этап подготовки пациента к реставрации включает и проведение качественного обезболивания (при необходимости).

Подготовка зуба к реставрации состоит из нескольких этапов:

- ✓ очистка зуба от налета;
- ✓ подбор цвета реставрации;
- ✓ препарирование кариозной полости;
- ✓ формирование скоса эмали при необходимости;
- ✓ изоляция от влаги отпрепарированной полости;
- ✓ наложение матричной системы;
- ✓ медикаментозная обработка и высушивание кариозной полости;
- ✓ наложение прокладки (лечебной, изолирующей);
- ✓ использование адгезивной системы.

Очистка зуба от налета. Для качественной адгезии композиционного материала к тканям зуба необходимо тщательно удалить зубной налет с его поверхности, используя щетки, фиксируемые в наконечнике и безмасляные пасты. Можно также специальный аппарат («Хенди Бластер»), удаляющий налет смесью порошка натрия гидрокарбоната (соды) и воды, подаваемой под давлением.

Подбор цвета реставрации. Цвет реставрации должен совпадать по тону с препарировемым зубом, соседними зубами и зубами-антагонистами. При значительном изменении цвета некротизированной дентина подбор цветовых оттенков пломбировочного материала проводят после этапа некротомии, но до этапа наложения коффердама.

Выбор цвета зависит от многих параметров: размеров кариозной полости, ее локализации, индивидуальных особенностей пациента (цвета волос, пола, формы лица, возраста и др.). Подбор цвета проводят пе-

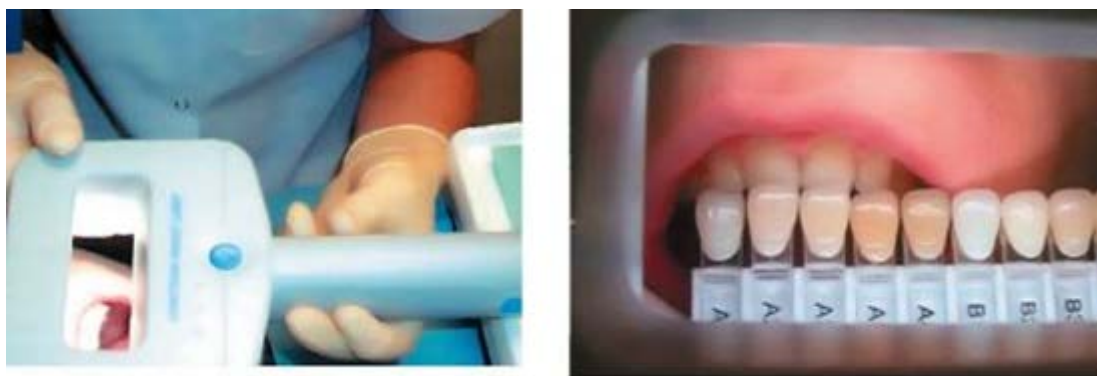
ред началом реставрации, пока еще зуб не пересушен. Необходимо предварительно увлажнить зуб водой, так как высушенная эмаль становится белее, что приводит к подбору более светлого тона реставрации.

Основные условия подбора цвета:

- ✓ дневное освещение (оптимально 11-13 ч);
- ✓ пасмурный, но не дождливый день;
- ✓ подбор цвета у окна, выходящую на северную сторону;
- ✓ влажный зуб;
- ✓ нейтральный окружающий фон (исключить яркую помаду, одежду, цвет стен, салфеток и т.п.);
- ✓ оптимальный фон – серый (например, фирма «Heraeus Kulzer» выпускает специальные серые пластины «Pensler Shields»).

Желательно привлекать к подбору цвета реставрации ассистента и пациента. Однако окончательный выбор и ответственность за эстетический результат реставрации остается за врачом.

В настоящее время на рынке имеется аппарат Demetron Shade Light (фирма «Kerr») для подбора оттенка материала. Аппарат обеспечивает нейтральное освещение, белый свет, известный как «дневной свет северного неба». С помощью этого аппарата можно проводить определение цвета реставрируемого зуба в любое время дня (рис. 3).



*Рисунок 3. Подбор цвета композита
с помощью аппарата Shade Light (Kerr)*

В сомнительных случаях лучше брать более темный оттенок, т.к. отмечено, что светоотверждаемые пломбировочные материалы несколько светлеют через сутки после пломбирования.

Цвет зуба, как известно, в области шейки, режущего края и его средней части различен. Так, режущая треть коронки, состоящая в основном из эмали, более светлая и прозрачная, имеет сероватый или голубоватый оттенок. Пришеечная область имеет более темный цвет (сероватый или желтоватый). При его восстановлении следует отдавать предпочтение дентинным (опаковым) оттенкам.

Основной цвет зуба определяет его средняя часть – так называемое тело. Именно по этому участку производят подбор необходимого оттенка композита.

Как правило, в комплект пломбировочного материала входят собственные расцветки материала, наиболее полно отражающие ее гамму. Универсальной считается расцветка «Vita Shade», согласно которой зубы имеют 4 варианта цвета:

- а) -красновато-коричневый: A1, A2, A3, A3,5, A4;
- б) -красновато-желтый: B1, B2, B3, B4;
- в) -серый: C1, C2, C3, C4;
- г) -красновато-серый: D2, D3, D4.

В практических целях более удобно расположить шаблоны по «насыщенности» оттенка в следующей последовательности: B1, A1, B2, D2, A2, C1, C2, D4, A3, D3, B3, A3,5, B4, C3, A4, C4.

Очень важно при подборе цвета реставрации определить прозрачность (опаковость) зуба. Выделяют прозрачные, полупрозрачные и непрозрачные зубы. В зависимости от соотношения опаковости/прозрачности современные реставрационные материалы выпускаются несколько степеней опаковости:

1. Универсальные (среднее значение опаковости/прозрачности – 55-60%).
2. Двух степеней опаковости: эмаль (Enamel) дентин (Dentin, Opaque).
3. Трёх степеней опаковости: эмаль (Enamel) дентин (Dentin, Opaque), режущий край (Incisial).
4. Четырёх степеней опаковости: эмаль (Enamel) дентин (Dentin, Opaque), тело (Body), прозрачный слой (Translucent).

Для проверки правильности выбранных оттенков Салова А.В. предлагает довольно простой метод: на очищенный от налёта, но не протравленный зуб наносят «горошины» материала выбранного оттенка с последующей фотополимеризацией и производят подбор цвета. После выбора оттенка материала «горошины» легко удаляются.

Препарирование кариозной полости. Основными принципами препарирования кариозных полостей под композиционные пломбировочные материалы являются: щадящая методика препарирования (отказ от классических принципов Блэка), сглаживание и округление всех острых углов полости, поскольку в этих местах может произойти отрыв материала при полимеризации, если эластичность применяемой адгезивной системы недостаточно велика.

Необходимо также тщательно удалить все пигментированные участки эмали и дентина на фронтальных зубах, поскольку зачастую после пломбирования полости на фоне хорошо подобранной по цвету реставрации, участок пигментации «проявляется». Перекрыть его слоем ком-

позита, как правило, невозможно. Со временем пигментированный участок увеличивается в размерах и нарушает эстетику. В таких случаях необходимо удалить реставрацию, убрать весь пигментированный дентин и повторить пломбирование.

Формирование скоса эмали. В процессе препарирования тканей зуба полостей III, IV и V классов по Блеку под композиты необходимо создавать скосы эмали (фальцы) под углом 45° , что обеспечивает незаметный переход эмаль — композит. При пломбировании полостей I, II классов скос эмали на окклюзионной поверхности, как правило, не делается, так как композит изнашивается быстрее эмали, и со временем нарушается краевое прилегание. Кроме того, возможен скол композита на жевательной поверхности по линии фальца.

Скос формируют мелкообразивными алмазными борами (красное кольцо) игловидной, конической или пламевидной формы.

При препарировании кариозной полости под композиционные материалы необходимо удалить поверхностный тончайший бесструктурный слой эмали, которым покрыты пучки призм. Считается, что снятие бесструктурного слоя и последующее протравливание эмали кислотой создает благоприятные условия для фиксации композиционного материала. Это особенно важно делать в случае выполнения обширных реставраций, а также при лечении некариозных поражений.

Изоляция от влаги Этап изоляции зуба от влаги при выполнении реставрации композиционными пломбировочными материалами очень важен, так как наличие увлажненной поверхности не позволит добиться высокой адгезии.

Изоляция зуба может быть абсолютной (наилучший вариант при работе с композитами) или относительной.

Наиболее надежной и эффективной является изоляция зубов с помощью коффердама, квикдама, оптидама, т.е. абсолютная изоляция.

Относительная изоляция осуществляется путем наложения валиков в сочетании со слюноотсосом и пылесосом, введения ретракционной нити в десневую борозду, что защищает придесневые полости от выделения десневой жидкости или экссудата.

Преимущества применения абсолютной изоляции несомненны:

Для пациента:

- предупреждение попадания инструментов в желудочно-кишечный тракт или дыхательные пути;
- защита слизистой оболочки от попадания «агрессивных» жидкостей, используемых на стоматологическом приеме - травящего геля, дезинфицирующих растворов (ЭДТА, гипохлорита натрия и др.);
- профилактика рвотного рефлекса, возникающего от раздражения мягкого неба воздушной или водной струей.

Для стоматолога:

- отсутствие контаминации рабочего поля биологическими жидкостями;
- нет необходимости постоянно менять валики;
- хороший доступ к рабочему полю;
- снижение риска заражения стоматолога опасными инфекционными заболеваниями (ВИЧ-инфекцией, гепатитом, туберкулезом и др.);
- пациент не может задерживать процесс лечения разговорами (иногда это особенно актуально).

Наложение матричной системы Матрица или матричная система применяется для создания анатомической формы зуба, облегчает восстановление контактной стенки и обеспечивает правильное создание контактного пункта. Матрицу накладывают перед пломбированием полости и надежно фиксируют ее в межзубном промежутке. Особенно тщательно и внимательно необходимо выполнять утановку матричной системы, когда полость находится на уровне десны или ниже.

После постановки матрицы производят расклинивание зубов. Клин вводят в межзубной промежуток. Основные функции клина - удержание матрицы и предотвращение выхода пломбировочного материала в межзубный промежуток (рис. 4).

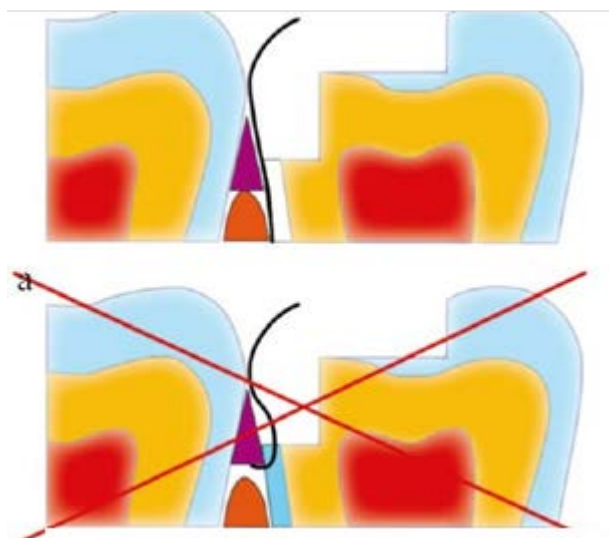


Рисунок 4. Фиксация матрицы клином

Медикаментозная обработка и высушивание кариозной полости

Медикаментозная обработка полости перед пломбированием композитными материалами позволяет уменьшить количество патогенных бактерий в пристеночном dentине, снизить риск возникновения «посто-

перативной» чувствительности и воспалительных осложнений со стороны пульпы зуба.

При работе с композиционными пломбировочными материалами **нельзя** обрабатывать кариозную полость спиртом и эфиром, так как они значительно снижают адгезию композитов к твердым тканям. Спирт также разрушает органическую матрицу композита. Не следует применять для медикаментозной обработки и перекись водорода, так как это приводит к насыщению тканей зуба кислородом и образованию неблагоприятного ингибированного кислородом слоя композита.

Многие стоматологи ограничиваются промыванием полости водой из «пистолета» и подсушиванием ее воздухом. При этом необходимо следить за тем, чтобы воздух, подаваемый воздушным пистолетом стоматологической установки, не содержал примесей масла. В этом можно удостовериться, направив воздушную струю на зеркало или лист чистой бумаги. Считается, что протравливание стенок полости фосфорной или малеиновой кислотой само по себе окажет бактерицидное действие, и дополнительная медикаментозная обработка полости не требуется. Кроме того, имеются данные, что в дентине, загерметизированном адгезивной системой и (или) пломбировочным материалом, активная жизнедеятельность микрофлоры прекращается. Такой подход вполне допустим, однако он не исключает опасности развития воспалительных осложнений со стороны пульпы, связанных с внедрением в нее микроорганизмов из прилегающего к полости инфицированного дентина.

Наиболее оптимальной считается медикаментозная обработка кариозной полости 2% водным раствором хлоргексидина. Для этих целей можно применять раствор, купленный в аптеке, однако довольно удобно использовать для этих целей препарат «Consepsis» (Ultradent). Он представляет собой 2% раствор хлоргексидина биглюконата, содержащий мягкие вкусовые добавки и имеющий pH 6,0. Другой вариант этого препарата - «Consepsis V» имеет более густую консистенцию. Выпускаются эти препараты в шприцах в комплекте с одноразовыми кисточками-канюлями «Black Mini Brush» или «Dento-Infusor». «Consepsis» наносится на стенки и дно полости кисточкой-канюлей на 30-60 секунд. Также им можно обработать окружающие ткани зуба и прилегающую десну. По мере необходимости препарат постепенно выдавливается из шприца. Препарат аккуратно раздувается и подсушивается воздухом. Смывать его не рекомендуется.

При пломбировании композитами также допускается сначала протравить полость, затем продезинфицировать ее препаратом «Consepsis», а после этого нанести адгезии. В этом случае препарат вносится в уже протравленную полость, аккуратно раздувается воздухом и не смывается. Исследования не обнаружили отличий в силе адгезии при использовании Consepsis до и после протравливания. Не зависит эта сила и от то-

го, был ли препарат смыт с последующим просушиванием полости, или же его высушили, не смывая водой (данные компании «Ultradent»).

Наложение прокладки В настоящее время большинство авторов считают, что при использовании современных адгезивных систем изолирующую прокладку при среднем кариесе можно не накладывать, так как формирующийся гибридный слой сам по себе обеспечивает достаточную изоляцию пульпы от токсического действия компонентов композита. Однако при глубоком кариесе на участок, ближайший к пульпе, рекомендуют накладывать лечебную прокладку на основе гидроксида кальция. Затем делают изолирующую прокладку из стеклоиономерного цемента. Наложение изолирующей прокладки является обязательным, так как адгезивные системы содержат кислоты, спирт, ацетон, разрушающие лечебную прокладку. Изолирующую прокладку накладывают только на дно кариозной полости.

Применение адгезивной системы включает в себя протравливание и внесение адгезива (за исключением самопротравливающих адгезивных систем):

Существует несколько вариантов кислотного протравливания твердых тканей зубов в зависимости от применяемых адгезивных систем. При использовании адгезивных систем 3-го поколения в основном проводится протравливание только эмали. При использовании адгезивных систем 4 и 5 поколения применяется техника тотального травления, которая предусматривает нанесение 37 % фосфорной кислоты на эмаль и дентин. Вначале кислоту наносят на 15-60 с на эмаль (в среднем на 15 с). Время травления зависит от резистентности эмали. Затем кислоту наносят на дентин, в среднем также на 15 с. Травящие агенты выпускают в виде жидкости или геля, могут быть окрашенными и неокрашенными. Предпочтительно использовать окрашенные травящие агенты в виде геля, так как они видны при аппликации и не растекаются по поверхности коронки зуба. Следует отметить, что при реставрации кариозных полостей композитными материалами необходимо придерживаться инструкции, рекомендуемой фирмой, производителем. Протравленную поверхность тщательно промывают водой, избегая прямого попадания водяной струи на дентин, чтобы не повредить его структуру и коллагеновые волокна. Затем просушивают эмаль и дентин отраженной от зеркала струей воздуха, избегая прямого попадания воздуха на поверхность дентина. Эмаль при этом должна стать матовой и утратить блеск, а поверхность дентина остаться слегка увлажненной и иметь характерный блеск («искрящийся дентин»).

Внесение адгезива - завершающий этап подготовки зуба к пломбированию. Адгезив вносят в полость кисточкой дважды, втирая его в течение 10-15 секунд, чтобы он проник вглубь и пропитал коллагеновую структуру дентина, а затем струей воздуха равномерно распределя-

ют по стенкам. Адгезив химического отверждения (двухкомпонентный) в отсвечивании не нуждается, если же он светоотверждаемый (однокомпонентный), то отсвечивается лампой (время отсвечивания указывается в инструкции, обычно 10 с).

Внесение композита и его отверждение. Для внесения композиционного материала пользуются обычными гладилками, не имеющих дефектов покрытия и зазубрин. Дополнительное удобство при внесении материала создает применение капсул с материалом, которые закладываются в специальное приспособление (шприц), позволяющее вводить материал в полость любого класса. Композит вносится послойно, т.е. небольшими порциями. Это особенно важно при работе со светополимеризующимися материалами. Следует накладывать каждую порцию, интенсивно притирая широкой гладилкой или штопфером "от центра в стороны".

При проведении реставрации необходимо учитывать, что большинство композитов обладает полимеризационной усадкой, достигающей 2-5 % объема. Это может привести к нарушению связи между пломбой и стенкой полости-дебондингу, к болевым ощущениям (гиперестезии), возникновению трещин эмали, отлому бугров и другим нежелательным явлениям.

Учитывая, что усадка светоотверждающих композитов происходит в сторону источника света, был разработан метод направленной полимеризации. При этом методе композит накладывают слоями в виде треугольников, максимально прилегающих к боковым стенкам. Луч полимеризационной лампы направляют на материал через эмаль или режущий край. При пломбировании контактных полостей III, IV класса световой поток направляют в межзубный промежуток. Улучшает полимеризацию применение светопроводящих клиньев и прозрачных матриц.

С появлением композитов с редуцированной усадкой техника полимеризации упростилась. Эти материалы вносят в полость горизонтальными слоями, располагая световод лампы перпендикулярно поверхности композита.

Окончательная обработка реставрации - важный этап, от которого зависит срок службы и эстетичность реставрации. Она включает:

- определение окклюзионных соотношений (в центральной и боковой окклюзии) и коррекция формы реставрации; применение алмазных боров не более 50 мкм зернистости, с увлажнением;
- контурирование анатомических структур - валиков, бугров, фиссур (применение 12-24-гранных твердосплавных боров, дисков);
- удаление избытка материала в поддесневой и наддесневой областях;
- удаление слоя, ингибированного кислородом;

- финирирование и полирование (удаление шероховатости, придание «сухого блеска»; использование 24 - 32-гранных твердосплавных и алмазных боров 8 - 30 мкм, резиновых, силиконовых, фетровых головок, полировочных дисков, штрипсов, полировочных паст).

«Постбондинг» (ребондинг). Эта манипуляция предусматривает нанесение на затвердевшую и отполированную пломбу герметика с целью заполнения микротрещин, которые могут возникнуть в результате усадки последней порции композита. Для этого используют специальные поверхностные герметики. Например, «Opti Guard» (Kerr), «Fortify» (Bisco) и др. Могут также использоваться эмалевые бонд-агенты и фиссурные герметики. Герметик наносится тонким слоем на протравленные в течение 10 секунд поверхности кисточкой или специальным аппликатором и отверждается.

Флюоризация эмали проводится с целью повышения минерализации эмали вокруг наложенной пломбы. Данный этап необходим, поскольку эмаль вокруг изготовленной реставрации может быть деминерализована вследствие кислотного протравливания. Поэтому у пациентов могут возникать боли от воздействия температурных и химических раздражителей. Для реминерализации применяют аппликации фторсодержащих гелей, лаков, растворов. Проведение этой процедуры особенно показано у пациентов с низкой резистентностью эмали и высокой интенсивностью поражением кариесом.

Особенности пломбирования композиционными материалами полостей различных классов по Блэку

Особенности пломбирования полостей I класса. При пломбировании полостей I класса композитным материалом химического отверждения слой наносят параллельно дну полости, так как усадка направлена в сторону пульпы. При пломбировании светоотверждаемым композиционным материалом, когда усадка направлена по направлению к источнику фотополимеризации и происходит придонный отрыв пломбы, материал накладывают косыми слоями, чтобы слой лежал от середины дна полости до края жевательной поверхности, а отсвечивание производят через боковые стенки (язычный или щечной поверхности), а затем перпендикулярно его поверхности. Таким образом достигается хорошее краевое прилегание краев пломбы.

Часть кариозной полости, которая соответствует утраченному дентину, заполняется композитом опаловых оттенков, из него же формируются и основания утраченных бугров жевательной поверхности. Для достижения хорошей эстетики под фиссуры жевательной поверхности накладывают эмалевые оттенки материала желто-коричневой гаммы. Жевательную поверхность формируют эмалевыми оттенками ранее по-

добранных цветов. Такое сочетание оттенков материала позволяет имитировать естественную желтизну фиссур жевательной поверхности.

Особенности пломбирования полостей II класса. При пломбировании кариозных полостей II класса очень важно воссоздать контактный пункт и обеспечить плотное прилегание пломбировочного материала к краям основной полости.

Известно, что при пломбировании полостей II класса наиболее часто возникают такие осложнения, как нависающий край пломбы, отсутствие контактного пункта, отсутствие плотного контакта между пломбировочным материалом и нижним (придесневым) краем основной полости. Для того, чтобы избежать этих осложнений необходимо использовать тонкие матрицы. Однако и при этом после удаления матрицы может оставаться щелевидный промежуток, и контактный пункт между зубами не формируется. С целью его устранения рекомендуется производить предварительное «расклинивание» (смещение зуба в физиологических пределах) с использованием деревянных или прозрачных клиньев. Для этого в межзубной промежуток вводят матрицу, которую фиксируют до упора деревянным клином и затем смачивают его водой. Вследствие быстрого набухания дерева происходит смещение зуба, которое компенсирует толщину матрицы после извлечения клина. Важным моментом в работе является плотное прилегание матрицы к нижнему краю полости, что достигается применением матрицедержателя с использованием клиньев. Несоблюдение этого требования приводит к созданию нависающего края пломбы, в результате чего возникает воспаление десневого сосочка и резорбция межзубной перегородки. Оценка качества формирования контактной поверхности проводится с помощью флоссов: нить должна свободно, без задержки скользить по поверхности.

На продолжительность службы пломбы очень важное влияние оказывает прочность соединения пломбировочного материала с краем полости. Последнее зависит от ряда факторов. В первую очередь от правильности препарирования. Необходимо удалить весь размягченный дентин, а придесневой край полости должен быть твердым и хорошо виден. При наличии гипертрофированной десны или разрастания грануляционной ткани в обязательном порядке производят коррекцию десны, так как при кровоточивости нельзя создать условия для адгезии пломбировочного материала. И наконец, необходимо учитывать вид пломбировочного материала. С учетом того, что хорошая адгезия композиционных материалов возникает только с эмалью, а с дентином они соединяются плохо, в обязательном порядке нижний край полости (придесневой) покрывают стеклоиономерным цементом, а затем композитным материалом. Нижний край можно восстанавливать компомером, хорошо соединяющимся как с эмалью, так и с дентином.

Композит химической полимеризации вносится с избытком в подготовленную полость одной-двумя порциями. Светоотверждаемый материал вносится послойно, косыми слоями, максимально прилегающими к боковой стенке. Фиксация формы материала проводится через боковую стенку с максимальным отведением световода к шейке (направление луча света от шейки к жевательной поверхности для обеспечения присоединения материала к придесневой стенке). Окончательная полимеризация данного слоя проводится со стороны кариозной полости. Для усиления действия света полимеризационной лампы можно использовать зубное зеркало, которым отражают свет на дистальную поверхность реставрации.

Для создания хороших условий световой полимеризации композитов при пломбировании полостей на контактных поверхностях зубов желательно применять прозрачную конусовидную светопроводящую насадку, надеваемую на световод. Свет через конус приближается непосредственно к нужному участку и распределяется более равномерно. Это обеспечивает более глубокую полимеризацию композита на контактных поверхностях. Используют конусы «Light Tip» («Denbur»).

Принципы заполнения полости материалом различных цветовых оттенков и прозрачности, формирования жевательной поверхности аналогичны полостям I класса.

Особенности реставрации полостей III, IV классов. Основные задачи при пломбировании кариозных полостей III и IV классов - воссоздание эстетики и формирование качественного контактного пункта.

При реставрации кариозных полостей III-IV классов зачастую возникают трудности в подборе цветовой гаммы композиционного материала. Эмаль и дентин имеют различные коэффициенты прозрачности. Пломба из слишком прозрачного материала дает подсвечивание, а пломба из непрозрачного материала выглядит, как пятно на зубе. Для получения эффекта интактного зуба необходимо воссоздать дентин и эмаль, комбинируя материалы различной прозрачности. Обычно на дно полости накладывают непрозрачный слой опака, напоминающий дентин, а затем накладывают более прозрачный, имитирующий эмаль. Чтобы линия перехода композиционный материал — эмаль не была заметной, следует перекрывать скос эмали (фальц) на 2–3 мм. При пломбировании полостей IV класса важно правильно определить степень прозрачности зуба. По степени прозрачности зубы можно условно разделить на три группы:

1. Непрозрачные, «глухие» зубы, когда даже отсутствует прозрачный режущий край. Обычно это зубы желтой гаммы, а диапазон цветовых изменений вестибулярной поверхности низкий.
2. Прозрачные зубы, у которых хорошо выражен прозрачный режущий край. Это зубы желто-серых оттенков.

3. Очень прозрачные зубы, когда прозрачный режущий край занимает до 1/3 зуба и прозрачность проявляется на контактных поверхностях. Для зубов с высокой прозрачностью характерны сероватые оттенки.

Восстановить естественный оттенок и прозрачность зуба можно, используя опаковые цвета (пломбы, выполненные из композита только эмалевых опенков, выглядят более темными при естественном освещении вследствие просвечивания темного фона полости рта). Общепринятым является восстановление утраченного дентина из опакowych оттенков композита. Засвечивание этих порций проводится в первую очередь через эмаль для лучшего присоединения материала ко дну кариозной полости. Особо внимательно и тщательно обрабатываются порции композита, прилегающие к придесневой стенке. Отсвечивание этих порций для фиксации формы проводят со стороны шейки зуба через эмаль, используя прозрачные клинья. Если край кариозной полости близко прилегает к десне, нужно очень осторожно работать инструментами во избежание травмирования ее тканей и возникновения нежелательной кровоточивости.

При восстановлении утраченной эмали нужно помнить о различии цветовых оттенков тела, шейки и режущего края зуба. Обязательно учитывается степень прозрачности зубов, поскольку при высокой прозрачности режущий край восстанавливают из прозрачного оттенка композита. При сохранении вестибулярной стенки полости основной ее объем заполняется опакowymi опенками, контактная и язычная поверхности выполняются из эмалевых опенков. Обработка и проверка созданной контактной поверхности проводится так же, как и в полостях II класса.

Особенности реставрации полостей V класса. При реставрации олоостей V класса следует учитывать положение десневого края. Если нижний край полости закрыт десной, особенно при наличии кровоточивости, необходимо произвести коррекцию десневого края. Нередко после обработки десны на 4–5 дней накладывается временная пломба, что позволяет исключить возможность увлажнения полости при пломбировании.

Для пломбирования кариозных полостей V класса успешно применяются различные материалы - стеклоиономерные цементы, компомеры и композиты. Применение стеклоиономеров и компомеров получило широкое распространение вследствие простоты использования: не требуют протравливания, менее чувствительны к влаге, обладают химической адгезией к дентину, позволяют быстро восстановить дефект, дают хороший косметический эффект. Появление компомеров с улучшенными свойствами, например «Dyract AP» («Dentsply»), «Elan» («Kerr») еще более укрепляет позиции этого вида материалов.

Нередко в пришеечной области зубов развиваются абфракционные дефекты, что связывают с различием модулей эластичности эмали, ден-

тина и композиционного материала. При действии на зуб жевательного давления он испытывает эластичную деформацию на изгиб и если пломба в пришеечной области не обладает необходимой эластичностью, то возникает нарушение ее краевого прилегания. Эмаль по краю дефекта неровная имеет микротрещины, кариозное поражение отсутствует. Поверхность дентина неровная. Дентин пигментированный, склерозированный, кариозное поражение как правило, отсутствует. В большинстве случаев имеется гиперестезия дентина в области дефекта. Применение текучих композитов, имеющих модуль упругости (3,5 ГПа) гораздо ниже, чем у дентина (18 ГПа) позволяет достичь успеха и сконцентрировать напряжения, возникающие на границе пломба/зуб при микроизгибах зуба при приложении жевательной нагрузки.

При использовании композитов в пришеечной области очень важна изоляция кариозной полости от ротовой жидкости, особенно зубов нижней челюсти. Утраченная часть дентина восстанавливается из опалковых оттенков, засвечивание для фиксации формы целесообразно проводить через ткани зуба. Очень тщательно припасовывают порции композита к пришеечной стенке, используя засвечивание через зуб и со стороны шейки для обеспечения качественного присоединения материала. При внесении и пластической обработке порций композита нужно очень осторожно обращаться с прилегающей десной во избежание ее травмирования и кровоточивости. Аналогичную осторожность необходимо соблюдать и при окончательной обработке и полировании пломбы.

Восстановление культи зуба композитными материалами двойного отверждения (кор-композитами)

Восстановление культи зуба - реставрация, применяемая для восстановления сильно разрушенного зуба до формы, пригодной для препарирования зуба под искусственную коронку. Восстановление культи зуба помогает обеспечить ретенцию и сопротивление при изготовлении искусственных коронок. Культи зуба также выполняет роль переходной реставрации перед препарированием зуба под искусственную коронку. К положительным свойствам материалов для восстановления культи зуба можно отнести хорошее краевое прилегание, а также адгезивное соединение с твердыми тканями зуба, что в совокупности положительно влияет на прогноз восстановленного зуба.

При выборе пригодного материала врач-клиницист должен учитывать конечную форму, которую нужно получить при препарировании зуба под искусственную коронку, и оценить, как повлияет препарирование зуба, восстановленного материалом для культи зуба, на материал, из

которого его восстанавливали. При сложных планах лечения восстановление зуба культевым материалом, может служить переходной реставрацией в течение длительного периода времени, поэтому материалы должны быть способны сохранять окклюзионную стабильность и быть комфортными для пациента.

В середине 90-х годов прошлого столетия на стоматологическом рынке появились материалы, специально разработанные для формирования культи. Основными их свойствами являются текучесть и двухкомпонентность.

Свойства идеального материала для восстановления культи зуба:

1. Высокая биосовместимость;
2. Кариостатический эффект;
3. Хорошая адгезия к тканям зуба;
4. Высокая прочность на сжатие / изгиб / растяжение;
5. Низкая теплопроводность;
6. Коэффициент теплового расширения сопоставим с таковым у дентина;
7. Совместимость с материалами для фиксации искусственных коронок;
8. Стабильность размеров;
9. Удобство применения;
10. Короткое время отверждения;
11. Невысокая стоимость;
12. Удобство хранения;
13. Рентгеноконтрастность;
14. Возможность дополнительного наслоения материала без специальной подготовки;
15. Эстетичность.

При большом разнообразии материалов для восстановления культи зуба представленных на рынке нет материала, соответствующего всем требованиям «идеального» культевого материала. Обычно основным критерием, определяющим выбор материала, является личный выбор врача-стоматолога, учитывающий свойства того или иного материала при работе с ним.

Представители core-композиций:

- Bis-Core (Bisco Dental Products, США) гибридный, двойного отверждения;
- Core-Flo DC (Bisco Dental Products, США) текучий, двойного отверждения;
- Build-it (Jeneric/Pentron Inc., США) гибридный, двойного отверждения;
- CoreRestore 2 (SDS Kerr Sybron, Великобритания) гибридный, двойного отверждения;

- Fluorocore (Dentsply, Великобритания) гибридный, двойного отверждения;
- Luxacore (DMG-Hamburg, Германия) гибридный, двойного отверждения;
- ParaCore (Coltene-Whaledent, Великобритания) гибридный, двойного отверждения.

BIS-CORE уникальным образом скомбинированы различные степени вязкости, что открывает широкие возможности в использовании композита в зависимости от специфических клинических потребностей. Паста-база – это высоковязкий светоотверждаемый композит, а паста-катализатор – композит двойного отверждения с низкой степенью вязкости. Смешивая катализатор с пастой-базой, получается цемент с низкой вязкостью, который можно наносить с помощью шприца.

Основные преимущества:

- Совместим с адгезивами 4-го и 5-го поколения.
- Катализатор уменьшает вязкость.
- Двойное отверждение позволяет варьировать рабочее время.
- Нейтральный и опакый – создание традиционных и эстетических реставраций.
- Рентгеноконтрастен – легко различим на рентгенограммах.
- Идеален в использовании с волоконными штифтами.

Luxacore Z Dual Automix композитный материал премиум-класса двойного отверждения для восстановления культи зуба с оксидом циркония в качестве наполнителя. Назначение - восстановление культи зуба. Преимущества:

- обрабатывается как дентин, плавное препарирование;
- чрезвычайно высокая прочность на сжатие-надежная стабильность под коронкой;
- оптимальная текучесть;
- надежная полимеризация,
- послойное нанесение не требуется;
- двойное отверждение-гибкость лечебного процесса, время полимеризации определяется врачом;
- поставляется в трех оттенках: голубой- удачно контрастирует с тканями зуба, А3- наиболее эстетичен под цельнокерамическими коронками и светлый opak.

CORE-FLO DC – новая усовершенствованная версия текучего культевого композита CORE-FLO. CORE-FLO DC выпускается в двойных шприцах и имеет две фазы отверждения: химическую и световую. Чтобы быстро зафиксировать штифт и продолжить работу по восстановлению культи используется полимеризация светом. А при замещении дентина - химическая фаза отверждения, что позволит снизить неблагоприятное воздействие полимеризационного стресса. Кремовая

консистенция композита позволяет вводить материал непосредственно в корневой канал для цементирования штифта и обеспечивает идеальную адаптацию к стенкам полости при реставрации дентина. Свойства:

- текучий – идеальная адаптация, не образует микропоры;
- рентгеноконтрастен – различим на рентгенограммах;
- три оттенка: натуральный (NATURAL), опаловый (OPAQUE WHITE) и голубой (BLUE);
- содержит фтор;
- превосходные физические характеристики – прочность и долговечность.

Культевые композитные материалы имеют повышенную вязкость благодаря включению в их состав частиц пористого наполнителя, увеличенным объемам наполнителя и неправильным формам частиц. Некоторые производители добавляют реологический агент амид полигидроксикарбоновой кислоты, который улучшает текучесть и адаптацию материала при восстановлении культи зуба. Однако основная клиническая проблема при работе с этими материалами – их «липкость», из-за чего возрастает риск отрыва материала от стенок полости.

Для улучшения свойств композитных культевых материалов производители применяют альтернативные способы. Так, например, в CorePaste и Ti-Core присутствуют частицы титана, в Coradent – керамические наполнители, в Light-Core – композитные волокна. Материал CorePaste может быть выдавлен из шприца и выпускается в нескольких оттенках, включая цвет зубов, бриллиантовый белый и голубой. Ti-Core имеет серый оттенок, но есть новейший материал Ti-Core Natural с оттенком АЗ (по классификации Vita); этот материал содержит лантанид вместо титана. Light-Core содержит прозрачные волокна, что позволяет улучшить проникновение света и эстетику в случаях, когда материал находится под цельнокерамическими реставрациями. Имеются данные о том, что эти добавки также улучшают механическую прочность материала. Некоторые производители выпускают целлулоидные или полипропиленовые матрицы, которые позволяют быстро сформировать культию зуба и облегчают препарирование зуба под искусственную коронку, обеспечивая оптимальный конус. Примерами являются формеры CoreForm и ParaCore Former.

Этап восстановления культевой части зуба является неотъемлемой частью лечения зубов, имеющих значительную степень разрушения. Правильный выбор метода восстановления, во многом, определяет положительный результат проводимого лечения, а также способствует снижению частоты и тяжести осложнений, возникающих в ближайшие и отдаленные сроки. На положительный долгосрочный результат будет оказывать и качество выполнения этапов адгезивной подготовки и соблюдение технологии работы с кор-композитами. При этом важное зна-

чение имеет обеспечение сухости рабочего поля, контроль контаминации поверхности, правильный выбор адгезивной системы и последовательное выполнение этапов ее нанесения. Даже незначительные погрешности в работе могут привести к значительному снижению прочности восстановления и возникновению нежелательных осложнений.

Изоляцию рабочего поля при работе с кор-композитами оптимально проводить с применением коффердама. Для адгезивной подготовки зуба необходимо использовать системы двойного отверждения, которые гарантируют качественную полимеризацию вне зависимости от условий фотоотверждения материала.

Для снижения негативного влияния с-фактора и полимеризационной усадки внесение кор-материала в полость зуба следует проводить небольшими порциями. Сила адгезии кор-материала к стенкам зуба увеличивается в 2,7 раза при дроблении композита на 3 порции. При внесении композита одной порцией показатели адгезии снижаются с 11-28 МПа до 9,4 МПа.

Наличие смесительных канюль, предназначенных для автоматического смешивания, способствует пропорциональному и гомогенному смешиванию компонентов материала, а также позволяет проводить направленное и послойное внесение материала в полость зуба. Введение композита в устья корневого канала должно осуществляться на глубину до 3–4 мм.

В литературе имеются данные о том, что современные Core-материалы высокоэффективны как с точки зрения адгезии материала, так и с позиции последующей обработки культи, поскольку обладают схожими механическими свойствами с дентином зуба. Это позволяет избежать такого явления, свойственного обычным композитам, как погружение в материал вращающегося при обтачивании бора, что приводит к удалению большего количества композита, чем твердой субстанции зуба. В то же время цвет и прозрачность культовых материалов отличаются от дентина и эмали, что облегчает формирование уступа в пределах твердых тканей. Адгезивные посредники в целом хорошо герметизируют зону соединения материала и зуба, только в самых глубоких участках было выявлено неполное отверждение смолы полимера. Наличие двойного механизма отверждения в современных культовых материалах позволяет избежать этого негативного явления. Отрицательным моментом является высокая чувствительность зоны соединения кор-композита и зуба к повреждающему действию полимеризационной усадки композита.

Таким образом, бесштифтовую реставрацию кор-композитами можно считать эффективным методом постэндодонтической реставрации при условии последующего ортопедического лечения.

Волоконное армирование композитных реставраций

Основой концепции укрепления тканей зуба с использованием волоконных материалов является создание на границе дентин-композит трехмерного «биослоя», который выступает как связующий компонент между стенками дентина и композитным реставрационным материалом.

Реставрация композиционными материалами с применением волоконных систем позволяет:

- увеличить прочность сцепления на микроуровне,
- снизить полимеризационную усадку и уменьшить микроподтекания,
- сдерживать развитие трещин на уровне дна пульпарной камеры.

При размещении композитной реставрации на уровне окклюзионной поверхности и ниже волоконные материалы перераспределяют нагрузки и играют роль механизма, абсорбирующего энергию. Данная функция, как система защиты от стресса, препятствует нарастанию энергии напряжений и перераспределяет нагрузки, которые могли бы вызвать развитие трещин с последующим разрушением реставрации.

Согласно данным литературы, при поломке композитных реставраций с волоконными системами, разрушение происходит в области реставрации, а не тканей зуба (т.е. раскол зуба исключен), и конструкции можно восстановить.

В стоматологии используются различные волоконные системы, которые подразделяются:

А. По способу пропитки:

1. На не импрегнированные (не пропитанные) смолой и непреполимеризованные. Подобные системы представляют собой волоконно-плетеные ленты, подлежащие последующей пропитке адгезивами и текучими композитными материалами. Представители данного вида материалов – Glasspan, Connect, Fiber-Splint, Ribbond, Fiberflex и др.

2. Импрегнированные смолой и непреполимеризованные. Эти материалы пропитаны смолой в заводских условиях, что облегчает технологическую работу с ними. Представители: Splint-It, EverStick.

3. Импрегнированные смолой и преполимеризованные в заводских условиях.

Б. По химической структуре:

1. На органические - полиэтиленовое волокно.

2. Неорганические - стекловолокно.

В. По форме выпуска:

1. Лента.

2. Жгут.

3. Нить.

4. Штифт.

В стоматологии используются 5 видов волоконных материалов:

1. Арамидное волокно.
2. Полиэтиленовое волокно.
3. Углеродное волокно.
4. Стекловолокно.
5. Шелк.

При бесштифтовом восстановлении коронковой части зуба можно использовать различные по структуре волоконные системы, выпускаемые в виде ленты либо шнура.

Укрепление зуба с помощью волоконных систем, как правило, осуществляют в определенных клинических ситуациях:

- при наличии трещин в области дна пульповой камеры либо для их профилактики;
- при риске отлома язычных (небных) бугров при обширных реставрациях;
- в полостях с высоким С-фактором;
- при реставрации режущего края и т.д.

Этапы реставрации зуба со значительным разрушением коронковой части бесштифтовым методом с использованием волоконных систем.

1. Оценка окклюзионных взаимоотношений.
2. Очистка поверхности зубов от налета.
3. Выбор оттенка реставрации.
4. Препарирование кариозной полости в соответствии с принципами современных методик адгезивной техники и минимального инвазивного препарирования.
5. Изоляция операционного поля от влаги. Оптимально использование абсолютной изоляции, однако в случае невозможности применения коффердама в качестве альтернативы можно воспользоваться методом относительной изоляции с обязательным применением ретракционных нитей или жидкого коффердама.
6. Измерение необходимой длины стекловолокна.
7. Адгезивная обработка кариозной полости. Нанесение и полимеризация адгезивной системы в соответствии с инструкцией производителя.
8. Адгезивная подготовка стекловолоконной ленты. Проводится в тех случаях, когда применяют не импрегнированные смолой и непреполимеризованные волоконные системы. При использовании импрегнированного смолой и непреполимеризованного стекловолокна адгезивная подготовка последнего не требуется.

9. Нанесение на обработанную адгезивом поверхность кариозной полости тонкого слоя текучего композита. Фотополимеризацию на данном этапе не проводят.
10. Адаптация стекловолокон. Оно погружается в неполимеризованный текучий композит и адаптируется ко дну и (или) стенкам полости. Расположение стекловолокон в кариозной полости зависит от клинической ситуации.
11. При наличии трещин в области дна пульповой камеры, в полостях с высоким С-фактором стекловолоконную ленту располагают на дне полости. Прокладка жидкотекучий композит/волокно способствует воссозданию стресс-абсорбирующих свойств естественного дентина за счет латерального перенаправления сил. Наложение стекловолокон поверх трещины приводит к связыванию и перераспределению нагрузок в сторону областей с более прочной структурой.
12. В случае связывания щечных и язычных (небных) бугров для профилактики продольного перелома зуба оптимально располагать стекловолокно поверх реставрации, предварительно сформировав между буграми в мезио-дистальном направлении углубление (канавку) для него (Belli S, Erdemir A, Yildirim C., 2005).

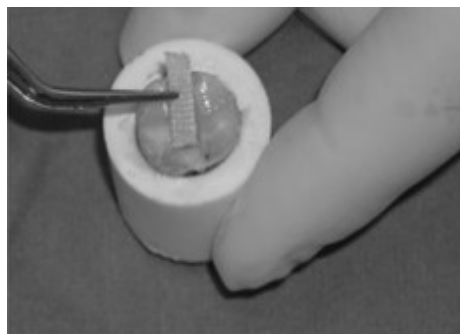


Рисунок 5. Расположение стекловолоконной ленты при шинировании щечных и язычных бугров моляра

Для закрепления язычных бугров, когда произошел продольный перелом зуба либо в обширных полостях типа МОД (мезио-окклюзионно-дистальных) рекомендуется располагать ленту в области дна кариозной полости в вестибуло-оральном направлении, перекрывая на 1/3 язычную и щечную стенки (Belli S. [et al.], 2005) (рис. 6)

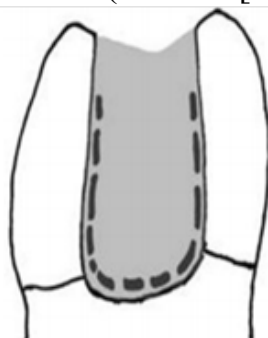


Рисунок 6. Расположение стекловолоконной ленты при фиксации язычных бугров моляра

При реставрации режущего края стекловолоконную ленту располагают в области дна и стенок кариозной полости, Предварительно по-

лимеризовав ее 5-10 секунд для придания нужной формы и фиксации на месте (рис. 7).



Рисунок 7. Расположение стекловолокна при реставрации режущего края

13. Покрытие стекловолокна тонким слоем текучего композита. Окончательная полимеризация 40 секунд.
14. Завершение реставрации: послойное восстановление полости, шлифовка, полирование.

Изготовление композитной вкладки и воссоздание коронки зуба с использованием фотополимерных композитных материалов (по Радлинскому)

Этот метод восстановления на корнях стал возможен благодаря появлению адгезивных систем четвертого и особенно пятого поколений, которые обеспечивают довольно высокую силу сцепления композита с дентином.

Согласно С.В. Радлинскому, преимуществами техники бесштифтового восстановления коронок зубов являются:

- простота выполнения и меньшие временные затраты по сравнению с использованием штифтовых конструкций;
- хороший эстетический результат с использованием материалов природных оттенков и прозрачности;
- исключается раскалывание корня штифтом;
- технически возможна реставрация на «безнадежных» корнях.

Показания к восстановлению искусственных коронок зубов без штифтов: С.В. Радлинский рекомендует применять указанную технику для реставрации искусственной коронки на корне практически в любом состоянии, если возможно обеспечить изоляцию рабочего пола с помощью коффердама.

Противопоказаниями к применению описываемой техники являются:

- невозможность наложения коффердама;
- подвижность корня зуба.

Этапы адгезивной техники восстановления искусственных коронок зубов без применения штифтов.

1. Герметизация и заполнение корневого канала. Корневой канал формируют и заполняют гуттаперчей с герметиком в технике латеральной конденсации. После удаления избытка гуттаперчи устье канала изолируют прокладкой. Изолирование канала следует проводить даже в случае ранее пломбированного канала, поскольку корневой герметик может взаимодействовать с адгезивной системой и продукты этого взаимодействия могут повлиять на прочность адгезии к дентину (Рис. 8а).

2. Формирование полости для вкладки. Удаляют весь пигментированный дентин. Плотность поверхности дентина легко контролируется по ощущению сопротивления. Для корневой вкладки формируют полость, достаточную по объему для контролируемой пластической обработки дентина. Обычно поперечный размер и глубина полости составляют 3-4 мм. Форма полости значения не имеет (Рис. 8б).

3. Адгезивная подготовка поверхности дентина в соответствии с инструкцией к используемой адгезивной системе.

4. Формирование вкладки начинают с вестибулярной поверхности. Первую порцию композита адаптируют к вестибулярной стенке и полимеризуют 10с с вестибулярной стороны и 20с по оси корня зуба (Рис. 8в).

5. Вторую порцию композита вносят и пластически обрабатывают к оральной поверхности корня. Полимеризация: орально 10с, по оси корня – 20с (Рис. 8г).

6. Оттенком повышенной опакowości реставрируют центральную часть зуба (Рис. 8д).

7. Дентин в топографических границах формируют более «спокойными» опакowymi оттенками (сначала оральную поверхность, затем вестибулярную) (Рис. 8е).

8. Оттенками обычной прозрачности восстанавливают основную часть эмали (Рис. 8ж).

9. Поверхностную эмаль выполняют прозрачным оттенком в четыре порции: оральная часть зуба, вестибулярная поверхность, латеральная и медиальная контактные поверхности (Рис. 8з).

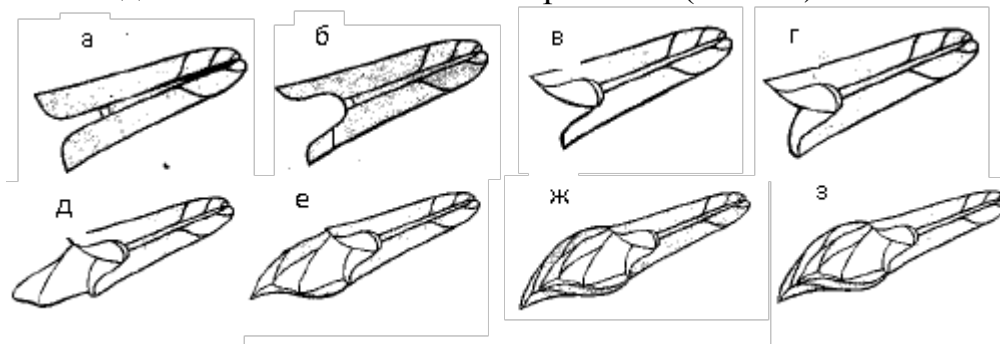


Рисунок 8. Этапы восстановления зуба бесштифтовым методом по С.В. Радлинскому

Несмотря на возрастающую популярность бесштифтовых методов восстановления культи зуба и сужение показаний к применению штифтов, большинство авторов полагают, что для того, чтобы восстановить и сохранить депульпированный зуб, у которого разрушены от 55 до 80% коронковой части, на длительный срок, необходимо использовать штифтовые конструкции. Другими словами, штифтование показано в случае “утраты зубом стратегически важных несущих структур” (А. Cerutti).

Восстановление дефектов коронки депульпированных зубов с помощью вкладок

Вкладка - несъемный микропротез, восстанавливающий анатомическую форму зуба и утраченную функцию. Первое определение микропротеза дано на французском языке как «blok metaligue coule» - литой металлический блок. Позднее в США и других странах широкую известность получило наименование на английском языке inlay - расположенный внутри. На немецком языке его называют Gussfulung - литая пломба, вкладка. В русском языке чаще употребляют наименование вкладка, гораздо реже - вставка.

Применение вкладок для постэндодонтической рестарации имеет ряд преимуществ:

- высокая механическая прочность и износоустойчивость;
- хорошее соединение вкладки с тканями зуба за счет точного прилегания поверхностей;
- качественное восстановление межзубных контактных пунктов и других анатомических образований зуба - углов и бугорков, экватора и т.д.;
- постоянство объема вкладки позволяет достичь хорошего краевого прилегания, что служит в свою очередь хорошей профилактикой рецидивов кариеса;
- цветостабильность за счет более плотной структуры материалов, из которых изготавливают вкладки.

В связи с этим замещение дефектов твердых тканей зубов вкладками в некоторых случаях оказывается более надежным, чем при использовании пломбировочных материалов, особенно в депульпированных зубах с обширными кариозными полостями, когда высок риск скола прямых композитных реставраций.

Показания к применению вкладок

Б. Р. Вайнштейн и Ш. И. Городецкий (1961) отмечают, что показания к применению вкладок весьма обширны: могут применяться на депульпированных и недепульпированных зубах, при дефектах твердых

тканей зуба вследствие кариеса, травмы, гипоплазии эмали, повышенной стираемости.

Вкладки применяют как самостоятельные конструкции для восстановления формы, функции, эстетики разрушенных коронок зубов (при значениях ИРОПЗ от 0,3 до 0,6):

- ✓ при кариозных и некариозных поражениях зубов, особенно в тех случаях, когда пломбирование зубов
- ✓ в качестве элементов штифтовых зубов или искусственной культи со штифтом;
- ✓ как опору для небольших мостовидных протезов (не более 1-2 удаленных зубов);
- ✓ в качестве частей шинирующих конструкций.

В настоящее время наиболее часто применяют вкладки из сплавов металлов, композитных материалов и комбинированные - металлокомпозитные микропротезы. Как правило, вкладки используют для реставрации обширных полостей 1, 2, 5-го классов по Блэку

Противопоказания к применению вкладок:

- ✓ незначительные дефекты коронковой части зуба (при ИРОПЗ менее 0,3);
- ✓ обширные дефекты коронковой части зуба (ИРОПЗ более 0,6);
- ✓ плохой доступ к разрушенному зубу и невозможность качественной припасовки вкладки.

Классификация вкладок

Вкладки классифицируют по следующим признакам:

- локализации дефекта;
- конструкции;
- материалам;
- методам изготовления;
- назначению.

Классификации вкладок по локализации дефекта (Боянов Б., 1960):

- О - полости на окклюзионной (жевательной поверхности);
- М - полости на медиальной поверхности;
- Д - полости на дистальной поверхности;
- МО - полости, одновременно охватывающие медиальную и окклюзионную поверхности;
- МОД - полости, локализующиеся на медиальной, окклюзионной и дистальной поверхностях.

Классификация вкладок по конструкции (по ADA (Американская ассоциация дантистов)). Выделяют четыре основных вида конструкций вкладок (рис. 9):

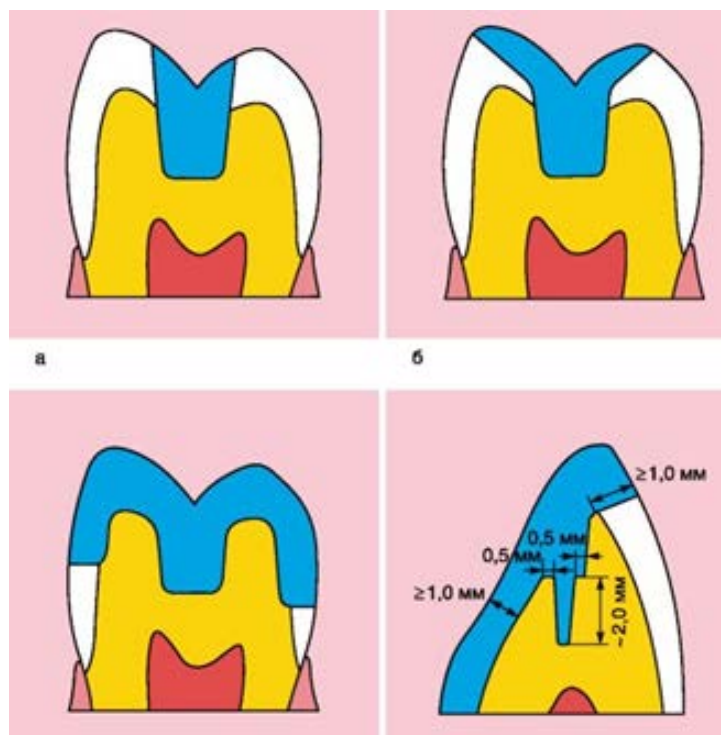


Рисунок 9. Виды вкладок по конструкции: а - inlay; б - onlay; в - overlay; г – pinlay.

- инлей (inlay) - микропротез, расположенный центрально и не затрагивающий бугры зуба;
- онлей (onlay) - микропротез, восстанавливающий внутренние скаты бугров в виде накладки;
- оверлей (overlay) - микропротез, перекрывающий от 1 до 3 бугров. Конструкцию, перекрывающую 4 бугра называют трехчетвертной коронкой;
- пинлей (pinlay) - микропротез, укрепляемый в зубе с помощью штифтов (пинов), расположенных в твердых тканях зуба. При изготовлении таких конструкций на жевательных зубах, как правило, перекрываются все бугры. На фронтальных зубах возможно изготовление пинлея с сохранением вестибулярной поверхности и режущего края.

Классификация вкладок по материалу.

- металлические - из титана;
- пластмассовые;
- керамические - из фарфора, оксида титана, оксида циркония;
- композитные;
- комбинированные - металлокомпозитные, металлокерамические.

По назначению вкладки подразделяют на:

- восстанавливающие – позволяют распределить жевательное давление, оказываемое на околозубные ткани;

- опорные - используются в качестве опоры для мостовидных протезов;
- распределяющие - перераспределяют жевательное давление при шинировании зубов.

Основные принципы формирования полостей под вкладки в депульпированных зубах

основными отличительными особенностями препарирования зубов под вкладки являются: создание параллельных боковых стенок для возможности припасовки и наложения готовой конструкции, а также довольно большая глубина препарирования, необходимая для обеспечения стабильности микропротеза.

При препарировании кариозных полостей под вкладки необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- полости придается такая форма, чтобы вкладка могла беспрепятственно из нее выводиться только в одном направлении. При этом вертикальные стенки полости должны быть параллельными или незначительно расходиться (дивергировать). Наклон стенок не является постоянной величиной и может изменяться в зависимости от глубины полости: при поверхностных полостях наклон должен быть меньшим, при глубоких – большим;
- угол между боковыми стенками и дном полости должен быть приближен к прямому;
- дно полости должно быть параллельно крыше полости зуба.
- необходимо проводить профилактическое расширение полости с целью профилактики рецидива кариеса.
- при формировании сложной полости, захватывающей несколько поверхностей зуба, следует создавать ретенционные элементы, препятствующие смещению вкладки в различных направлениях. Дополнительные пункты ретенции должны создаваться при отсутствии хотя бы одной наружной стенки или незначительной ее высоте. Элементы фиксации могут иметь различную форму: крестообразную, Т-образную, "ласточкин хвост" и т.д.
- в сформированной полости не должно быть поднутрений, препятствующих введению и выведению вкладки;
- при изготовлении металлических вкладок создают скос (фальц) в эмали шириной не менее 0,5 мм под углом 45° по отношению к внутренним стенкам полости, что обеспечивает точное краевое прилегание вкладки к эмали, увеличивая площадь ее ретенции.

В каждом конкретном клиническом случае методика препарирования твердых тканей зубов под вкладку будет отличаться в зависимости от класса дефекта твердых тканей и используемого материала для изготовления вкладки.

Подготовка полостей 1-го класса по Блеку. В полостях 1-го класса устойчивость вкладки обеспечивается за счет глубины полости и угла между дном полости и ее стенками.

Полости 1-го класса, расположенные на жевательных поверхностях моляров и премоляров, формируют в местах расположения фиссур и межбугорковых ямок. Полостям придают типичную форму: они должны повторять рисунок фиссур без образования острых углов. При формировании полости создаются элементы (дно, стенки полости, склоны и др.), которые имеют определенное функциональное значение. Основной стенкой полости, принимающей на себя большую часть жевательного давления, является дно. Его формируют параллельно жевательной поверхности и перпендикулярно длинной оси зуба. Наклон этой стенки полости допустим только в сторону прочной наружной стенки. Наклон дна полости в сторону ослабленной стенки может служить причиной перелома коронки зуба. При формировании глубоких полостей для предупреждения перфорации не следует стремиться к формированию плоского дна за счет сошлифовывания твердых тканей зуба. Если дно полости вогнутое, его в дальнейшем выравнивают подкладочным материалом.

При формировании полостей 1-го класса не следует делать их с симметричными контурами, поскольку это усложнит припасовку и может послужить причиной неправильной фиксации вкладки в коронке зуба. Для придания асимметричности незначительно удлиняют или расширяют полость в сторону одной из фиссур. При наличии на окклюзионной поверхности двух полостей и более их объединяют в одну.

Подготовка полостей 2-го класса. Подготовка полости 2-го класса начинают с сепарации, которую проводят тонкой алмазной головкой до уровня шейки зуба. Плоскость сепарации должна быть строго вертикальной или с небольшим наклоном к центру коронки зуба. Затем фиссурным бором формируют полость на контактной поверхности с созданием уступа и дополнительную площадку на жевательной поверхности.

Придесневая стенка полости должна располагаться на уровне десневого края. Дополнительная площадка на окклюзионной поверхности предназначена как для профилактического расширения полости, так и для предотвращения смещения вкладки в сторону отсутствующей стенки. На жевательной поверхности препарирование следует проводить по фиссурам, при этом полость приобретает сложную форму, что обеспечивает хорошую фиксацию вкладки.

При поражении обеих контактных поверхностей коронки зуба необходимо формировать трехстороннюю полость П-образной формы (препарируют обе контактные и жевательную поверхности).

Подготовка полостей 3-го класса. Различают три степени разрушения коронки зуба при кариесе контактных поверхностей фронтальных зубов:

- без нарушения вестибулярной или оральной поверхности;
- с поражением одной из них;
- с одновременным разрушением вестибулярной, контактной и оральной поверхностей.

При поражении только контактной поверхности полость формируют в виде треугольника с вершиной, обращенной к режущему краю, и основанием, параллельным десневому краю. Формирование такой полости возможно при отсутствии рядом стоящих зубов.

При сочетанных поражениях контактной и оральной (или губной) поверхностей полость формируют с учетом пути введения вкладки и созданием дополнительной фиксирующей площадки (как правило, в виде "ласточкин хвоста"). Дополнительную полость создают соразмерно основной. Переход одной полости в другую оформляют в виде ступеньки.

При одновременном разрушении контактной, оральной и вестибулярной поверхностей для удержания вкладки создают дополнительные углубления в дентине с вестибулярной и оральной поверхностей.

При наличии полостей на обеих контактных поверхностях их соединяют достаточно широкой бороздкой, проходящей через слепую ямку.

Подготовка полостей 4-го класса. Характер формирования полостей 4-го класса зависит от особенностей строения режущего края. Зубы с разрушением режущего края делят на две группы в зависимости от его ширины. Как правило, зубы с широким режущим краем встречаются у пожилых людей, у пациентов с повышенным стиранием твердых тканей зубов. В таких зубах между слоями эмали находится достаточно толстый слой дентина, что позволяет создавать в нем полость или дополнительную фиксирующую площадку. В связи с этим исключается необходимость препарирования небной поверхности коронки зуба, а вкладка, расположенная на режущем крае, предохраняет зуб от дальнейшего стирания.

Форма подготовленной основной полости, располагающейся на контактной поверхности, должна быть такой, чтобы путь введения и вывода вкладки совпадал с длинной осью зуба, а придесневая стенка была перпендикулярна длинной оси зуба. Помимо основной полости, в режущем крае создают дополнительную площадку в виде паза, соразмерного основной полости и ширине режущего края. Этот паз может заканчиваться углублением в виде канала, куда в дальнейшем будет входить штифт, укрепленный во вкладке, улучшающий ее фиксацию,

либо переходить в полость на другой контактной поверхности (в случае поражения обеих контактных стенок зуба).

В зубах с тонким режущим краем формирование основной полости производят в средней трети коронки зуба, перпендикулярно нёбной поверхности. Это направление определяет путь введения вкладки. Дном основной полости становится губная стенка коронки зуба. Для обеспечения фиксации вкладки формируют дополнительную площадку в области слепой ямки у основания зубного бугорка с погружением в дентин. При поражении обеих контактных поверхностей с нарушением углов режущего края последний используют для формирования ступеньки и создания седлообразного соединения апроксимальных полостей. При сколе режущего края его сошлифовывают, создавая скос с оральной поверхности.

Подготовка полостей 5-го класса. Расширение полости проводят до наибольшей кривизны коронки зуба в области экватора и контактных поверхностей. Придесневую стенку формируют на уровне десневого края, за исключением тех случаев, когда между краем полости и десной остается участок неповрежденных твердых тканей шириной не менее 2 мм. Медиальная и дистальная стенки полости должны находиться под определенным углом друг к другу, а обращенная к режущему краю (или окклюзионной поверхности) стенка и придесневая стенка - быть параллельными. За счет этого обеспечивается ретенция вкладки.

Методы изготовления вкладок

Метод изготовления и последовательность клинико-лабораторных этапов изготовления вкладки зависят от материала для ее изготовления. Применяются следующие методы:

- ✓ с предварительным созданием восковой модели вкладки с последующей заменой ее на металл (методом безмодельного литья или литьем на огнеупорной модели), на пластмассу (методом формования), на керамику (методом литьевого прессования);
- ✓ моделирование вкладки из композитных материалов непосредственно на рабочей модели культи зуба из супергипса или из керамических масс на огнеупорной модели;
- ✓ компьютерного фрезерования вкладок из керамики.

Для получения модели вкладки применяются два традиционных способа: прямой и непрямой.

Прямой способ изготовления вкладок

При прямом способе вкладку моделируют непосредственно в полости рта пациента с последующей заменой воска на основной материал вкладки в зубо-технической лаборатории (схема 2).

Схема 2

**Клинико-лабораторные этапы
изготовления вкладок прямым способом**



Моделирование вкладки в полости рта выполняют следующим образом. Сначала с целью контроля качества формирования полости в нее вдавливают палочку моделировочного воска, подогретого до пластического состояния. После затвердевания воск выводят из полости. Если полость сформирована правильно, то воск выводится из полости и вводится вновь в нее без деформации поверхности. Если определяются участки деформации отпечатка полости на воске или затруднения при выведении воска из полости, то выявляют участки ретенции и проводят их сошлифовывание. После этого приступают непосредственно к моделированию вкладки. В сформированную полость вновь вдавливают палочку разогретого воска и срезают его излишки. Пока воск сохраняет пластичность, пациента просят сомкнуть зубы в положении центральной окклюзии, а затем симитировать жевательные движения. При этом поверхность вкладки приобретает форму, характерную для функциональной окклюзии.

Последующее моделирование направлено на восстановление анатомической формы разрушенной части коронки зуба (углубление фиссур, формирование скатов бугорков, восстановление экватора). Моделирование жевательной поверхности производят с учетом возрастных особенностей строения зубов.

Для выведения вкладки из полости используют металлический штифт из ортодонтической проволоки диаметром 0,8-1,0 мм и длиной 1,5-2,0 см, разогретый конец которого аккуратно вводят в воск. Положение штифта в воске должно соответствовать пути введения и выведения вкладки из полости в одном направлении. Большие вкладки выводят из полости с помощью п-образно изогнутого проволочного штифта. При отсутствии признаков деформации восковую модель вкладки передают в техническую лабораторию, а полость закрывают временной пломбой.

Прямой способ изготовления вкладок имеет определенные преимущества и недостатки.

Преимущества:

- ✓ восковая модель вкладки характеризуется высокой точностью, поскольку отсутствуют этапы получения оттиска и модели из гипса;
- ✓ возможность перемоделировать вкладку непосредственно на приеме при обнаружении каких-либо недостатков;
- ✓ возможность контролировать расположение вкладки относительно десневого края, что имеет важное значение для предупреждения воспалительных заболеваний периодонта и слизистой оболочки полости рта;
- ✓ возможность от моделировать вкладку, учитывая артикуляционные взаимоотношения с соседними и зубами-антагонистами.

Недостатки способа:

- ✓ при моделировании вкладок иногда возникают трудности, связанные с повышенным выделением слюны, а также с плохим доступом и обзором операционного поля, особенно в области боковой группы зубов;
- ✓ довольно высокая вероятность термической травмы слизистой оболочки ротовой полости при работе с горячим воском;
- ✓ значительные временные затраты врача-стоматолога на моделирование вкладок, особенно при большом количестве восстанавливаемых зубов;
- ✓ утомительность процедуры моделирования вкладок при большом количестве восстанавливаемых зубов для пациента.

По этим причинам круг показаний к применению прямого способа изготовления вкладок ограничивается легкодоступными полостями на жевательной или пришеечной поверхностях.

Непрямой способ изготовления вкладок.

В современной стоматологии вкладки чаще изготавливают непрямым способом, применение которого показано при всех видах дефектов зубов:

- в полостях типа МО, ОД, МОД;

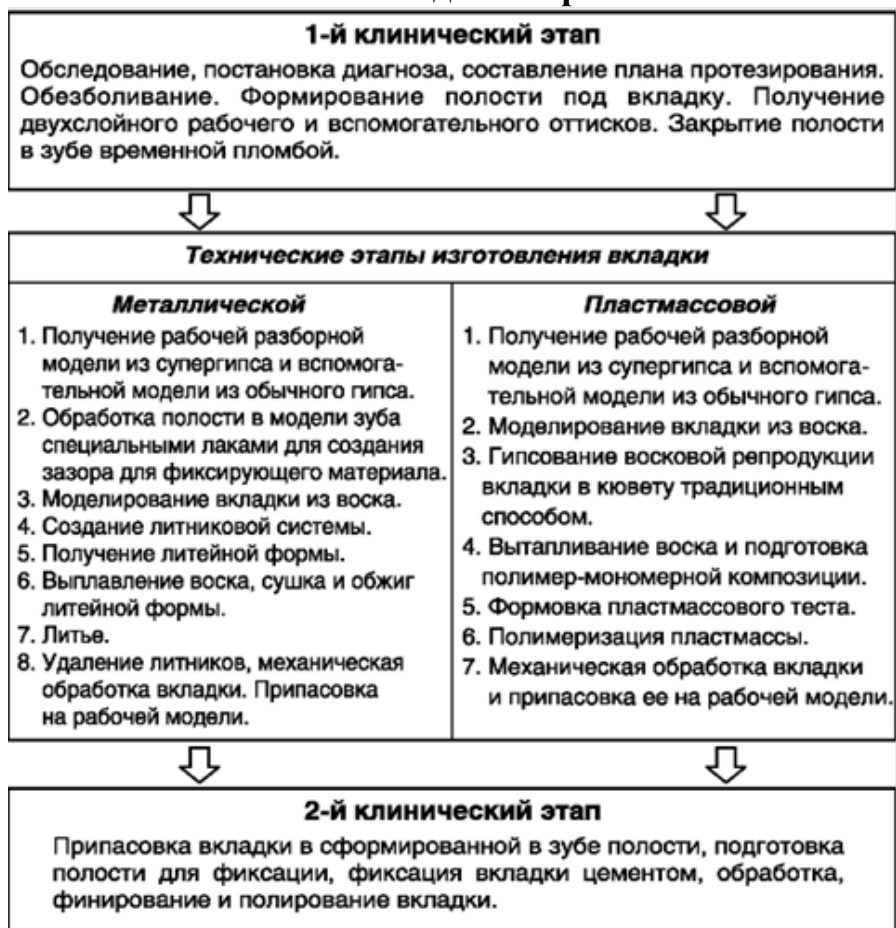
- дефектах апроксимальных стенок резцов и клыков, как с повреждением режущего края, так и без него;
- изготовлении вкладок на рядом стоящие зубы.

Этим способом вкладки могут быть изготовлены из всех видов материалов: металлов, пластмасс, композитов, литевой керамики, фарфора, комбинаций материалов.

При непрямом способе весь процесс изготовления вкладки - от момента создания восковой композиции или собственно вкладки - осуществляется непосредственно в зуботехнической лаборатории на модели (схемы 3, 4). После формирования полости в зубе врач получает оттиск эластомерными оттискными массами (силиконовыми, полисульфидными, полиэфирными).

Схема 3

Клинико-лабораторные этапы изготовления металлической и пластмассовой вкладок непрямым способом



Оттиск должен с максимальной степенью точности передавать все детали тканей протезного ложа, что достигается путем получения двухслойного оттиска. По полученному оттиску техник отливает рабочую модель. Рабочая модель зубного ряда, как правило, выполняется комбинированной разборной. Разборная модель позволяет проводить предва-

рительную припасовку вкладки и контролировать плотность ее прилегания. В зависимости от материала для изготовления вкладки модель препарированного зуба может быть изготовлена из супергипса или продублирована из огнеупорного материала.

Вкладки из полимерных материалов можно создавать без предварительного изготовления восковой модели вкладки. Для этого используют полимеры светового отверждения, которые последовательно послойно (слоями до 2 мм) вносят в полость и послойно полимеризуют в специальных аппаратах.

Схема 4

Клинико-лабораторные этапы изготовления композитной и керамической вкладок непрямым способом



Фиксацию вкладок проводят обычно композитными материалами двойного отверждения или стеклоиономерными цементами. Внутренние поверхности вкладки перед фиксацией должны быть специально подготовлены в зависимости от применяемого конструкционного материала.

Перед фиксацией вкладки из композита проводится обработка ее внутренних поверхностей в пескоструйном аппарате. Это способствует эффективному сцеплению поверхности вкладки с фиксирующим материалом за счет создания большей площади соприкосновения и микро-механической ретенции.

Перед фиксацией керамических вкладок проводятся протравливание внутренней поверхности вкладки плавиковой кислотой и их силанизирование.

Изготовление комбинированных вкладок представляет собой последовательное создание двух частей конструкции - металлического каркаса и полимерной (компомерной или керамической) облицовки.

При изготовлении металлопластмассовой вкладки сначала изготавливают металлический каркас, который прилегает к дну и стенкам полости. Каркас моделируют на разборной модели из воска таким образом, чтобы его толщина была меньше толщины вкладки на 1,5-2,0 мм. На внешние поверхности воскового каркаса наносят ретенционные шарики диаметром до 0,6 мм, с помощью которых создаются условия для механического крепления полимерной облицовки. Замену восковой композиции каркаса на сплав металла проводят по общепринятой методике. После литья металлический каркас припасовывают на разборной комбинированной модели и в полости рта.

Изготовление полимерной облицовки выполняют одним из способов:

- моделируют облицовку непосредственно на металлическом каркасе вкладки из полимера;
- моделируют восковую облицовку, которую заменяют полимером.

Техника изготовления облицовки металлического каркаса вкладки компомером или ормокером аналогична последовательности изготовления металлопластмассовой вкладки, но имеет некоторые особенности:

- на металлический каркас вкладки наносят связующий слой;
- послойное внесение компомерного материала;
- фотополимеризация в специальном аппарате.

Металлический каркас металлокерамических вкладок изготавливают из кобальтохромового сплава, который перед нанесением керамической облицовки подвергают обжигу с целью создания окисной пленки для надежного сцепления с керамическим покрытием.

Способ компьютерного фрезерования вкладок из керамики

С целью оптимизации и повышения эффективности работы врача созданы компьютерные технологии фрезерования вкладок из керамических материалов (системы CEREC). Применение этой технологии исключает использование труда зубного техника, позволяет изготавливать

и устанавливать керамические вкладки непосредственно в клинике за одно посещение пациента.

Эпоха изготовления вкладок при помощи компьютера началась с изобретения доктором Мэттсом Андерсоном в 1983 г. метода, положенного в основу системы Procera. К настоящему моменту известно 19 систем, каждая из которых представляет собой высокотехнологичный продукт и постоянно совершенствуется. Процесс CAD/CAM (Computer Aided Design - Computer Aided Manufacture) включает в себя получение исходных данных с помощью цифрового объемного сканирования, передачу их на компьютер и обработку с последующим изготовлением вкладки на станке-автомате, управляемом этим же компьютером.

Список CAD/CAM систем:

1. Bego Medifactoring Bego Medical (Bremen, D).
2. Cad.esthetics Cad.esthetics AB (Skelleftea, Sweden).
3. CELAY MIKRONA TECHNOLOGIE AG (Spreitenbach, CH).
4. Ce.novation Ce.novation (Hermsdorf, D).
5. Cercon® smart ceramics DeguDent GmbH (Hanau, D).
6. CEREC (CEramic REConstruction) Sirona Dental Systems GmbH (Bensheim, D).
7. CICERO® (Computer Integrated Ceramic Reconstruction) Cicero Dental Systems B.V. (Hoorn, NL).
8. DCS Dental AG (Allschwil, CH).
9. DENTAL CAD/CAM GN-1 GC Corporation (Tokyo, J) GC Europe.
10. Digident Girrbach Dental GmbH (Pforzheim, D).
11. EDC Wieland Dental (Pforzheim, D).
12. Etkon etkon AG (Grafelfing, D).
13. Everest KaVo Elektrotechnisches Werk GmbH (Leutkirch, D).
14. Lava® 3M ESPE Dental AG (Seefeld, D).
15. Pro 50, WaxProCYNOVADSM (Montreal, Kanada).
16. Procera® Nobel Biocare deutschland GmbH (Koln, D/USA).
17. Triclone 90 Renishaw GmbH (Gloucestershire, GB).
18. WOL-CERAM-EPC-CAM Wol-Dent GmbH (Ludwigshafen, D).
19. ZFN-Verfahren, Xawex Dentalsystem I-Mes (Eiterfeld, D).

Система CAD/CAM должна включать 3 элемента:

- 3D (т. е. трехмерный) сканер;
- компьютер, обрабатывающий информацию и производящий моделировку будущего протеза;
- станок-автомат с компьютерным управлением, изготавливающий реставрацию.

При компьютерном фрезеровании вкладки изготавливают из стандартного керамического блока, в связи с чем такие микропротезы характеризуются более высокими показателями прочности.

К преимуществам компьютерной технологии изготовления вкладок относится исключение клинического этапа получения оттисков и технического этапа получения моделей, что обеспечивает экономию времени врача, техника, пациента. Кроме того, отсутствие необходимости получения оттисков и моделей (материалы для изготовления которых отличаются непостоянством объемных параметров) обуславливает повышение точности изготовления вкладок.

Формирование полости под вкладку проводят по общепринятым правилам, с особенностями препарирования под керамические конструкции. Полость формируют со слегка дивергирующими стенками (не более $4-6^0$). Это необходимо для получения точного "оптического оттиска", на котором в одной проекции одновременно видны внутренние и наружные края полости.

После этого с помощью интраоральной видеокамеры получают "оптический оттиск" протезируемого зуба и рядом стоящих зубов, а также окклюзионной поверхности зубов-антагонистов. Изображение полости, информация о ее размерах и форме, а также о контурах жевательной поверхности зубов-антагонистов передается на экран монитора. По специальной программе изображение обрабатывается, и врач-стоматолог осуществляет компьютерное моделирование конструкции с учетом апроксимальных контактов, статической и динамической окклюзии. На основании компьютерной модели вкладки из стандартной керамической заготовки на специальном фрезерно-шлифовальном станке с программным управлением производится изготовление вкладки. На процесс фрезерования вкладки затрачивается не более 15 мин, после чего проводят припасовку вкладки в полости рта. После соответствующей подготовки вкладку фиксируют. Окклюзионные контакты окончательно выверяют после ее фиксации.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОРОНКОВОЙ ЧАСТИ ЗУБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТИФТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Штифтовые конструкции – это зубные протезы, в которых штифт обеспечивает их функционирование в составе зубочелюстной системы.

Различают **восстановительные** и **шинирующие** штифтовые конструкции.

Восстановительные штифтовые конструкции применяются для замещения дефектов твердых тканей зуба при отсутствии других способов воссоздания анатомической формы его наддесневой части.

Классификация восстановительных штифтовых конструкций

1. По основному назначению и виду протеза:

- 1 группа – коронковые реставрации, вкладки на штифтах: реставрации, вкладки с парапульпарными штифтами, реставрации, вкладки с внутриканальными штифтами.
- 2 группа – штифтовые зубы: простые штифтовые зубы, штифтовые зубы с вкладкой, штифтовые зубы с наружным кольцом.
- 3 группа – культевые штифтовые конструкции: культевые штифтовые вкладки и штифтовые культи (искусственные культи со штифтом).

2. По способу изготовления

- Стандартные (фабрично изготовленные)
- Индивидуальные (прямой и непрямой способы).

3. По способу соединения конструктивных элементов

- Цельные
- Составные.

4. По структуре конструктивного материала:

- Однородные
- Комбинированные.

Данная классификация представлена на схеме 5.

Схема 5

Виды восстановительных штифтовых конструкций



Штифтовый зуб – несъемный протез, который представляет собой искусственный зуб, состоящий из корневой части в виде штифта закрепляемого в корневом канале зуба и коронковой части, полностью восстанавливающей дефект его разрушенной естественной коронки (схема 6).

Схема 6

Виды штифтовых зубов



В последние годы, с целью протезирования разрушенной коронковой части зуба, практикующие врачи-стоматологи отдают предпочтение конструкциям, состоящим из искусственной коронки, которая крепится на культе соединенной со штифтом. Особенно популярно в таких клинических ситуациях применение культовых штифтовых конструкций.

Культевая штифтовая конструкция – микропротез для создания условий надежного соединения искусственной восстановительной (опорно-восстановительной) коронки либо другой покрывной конструкции, с сохранившимся корнем зуба.

В клинической практике применяют два варианта культовых штифтовых конструкций:

Культевая штифтовая вкладка – несъемный микропротез предназначенный для реставрации культи зуба при наличии различных вариантов (пригодных к использованию) сохраненной его наддесневой части. Обеспечивает создание формы культи, необходимой для качественного изготовления и удержания покрывной ортопедической конструкции на восстанавливаемом зубе.

Штифтовая культя – несъемный микропротез предназначенный для надежного соединения будущей искусственной коронки (покрывной конструкции) с корнем зуба, наддесневая часть которого полностью разрушена.

Необходимо разграничить понятия культевая штифтовая вкладка и штифтовая культя, так как есть различия в условиях планирования и выполнения специальных клинических подготовительных этапов для их изготовления, которые влияют на эффективное функционирование конструкций.

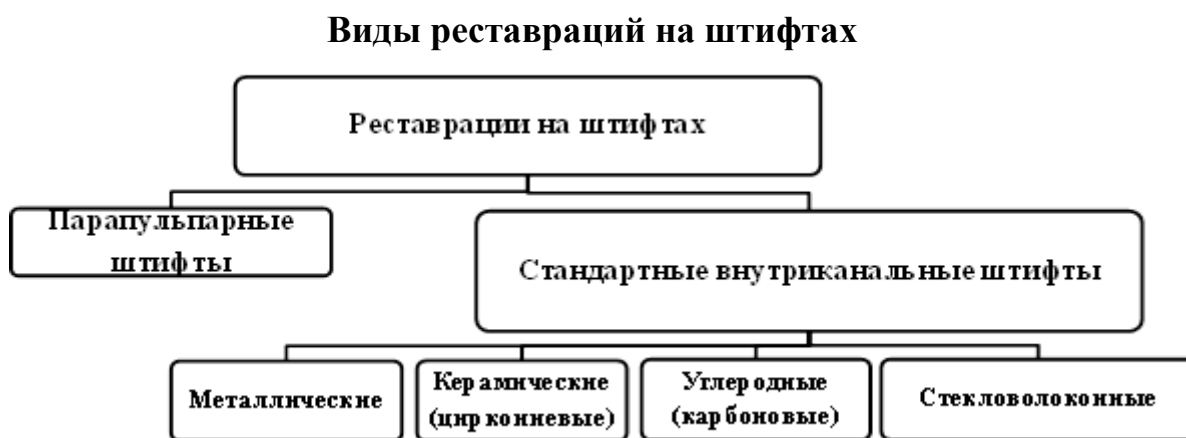
В клинической практике эстетической стоматологии достаточно широкое применение имеют реставрации на штифтах – эстетический микропротез, изготовленный прямым или косвенным способом, для замещения дефекта коронки зуба, неподвижное прикрепление к тканям которого обеспечивают штифты (схема 7).

Эстетические реставрации замещающие дефект коронки могут быть укреплены корневыми штифтами на депульпированных зубах.

Реставрация на корневых штифтах – эстетический микропротез замещающий дефект коронки депульпированного зуба, надежность

прикрепления к которому обеспечивает размещенный в корневом канале хвостовик штифта.

Схема 7



В ряде случаев альтернативой искусственным коронкам, при лечении витальных зубов, имеющих кариозные поражения либо фрактуры в области режущего края или бугров, являются **реставрации на парапульпарных штифтах** – эстетический микропротез для замещения дефекта коронки витального зуба, неподвижное прикрепление к тканям которого обеспечивают штифтовые элементы, размещенные в наиболее толстых структурах дентина, относительно пульповой камеры, так называемых анатомических зон безопасности.

Несмотря на разнообразие видов штифтовых конструкций, до сих пор не существует универсального штифта, который можно было бы использовать во всех клинических случаях. Ни одна из техник не представляет возможности удовлетворить всем требованиям необходимым для достижения полного успеха.

Показания и противопоказания к применению штифтовых конструкций

Показания к применению штифтовых конструкций:

- ✓ реставрация коронковой части зуба при полном ее отсутствии или значительном разрушении;
- ✓ аномалии положения зубов при невозможности ортопедического лечения искусственными коронками и вкладками (в таких случаях зуб депульпируют и срезают его коронку до уровня, который требуется для выбранной штифтовой конструкции);
- ✓ опора для мостовидного протеза;
- ✓ элемент шинирующей конструкции при заболеваниях периодонта.

Показания к выбору штифтовой конструкции зависят от:

- ✓ групповой принадлежности зуба (одно- или многокорневой);

- ✓ прикуса;
- ✓ степени сохранности наддесневой части коронки зуба и расположения тканей корня по отношению к десневому краю.

Противопоказания к применению штифтовых конструкций:

1. непроходимость корневых каналов;
2. короткие корни с истонченными стенками;
3. патология периапикальных тканей;
4. атрофия костной ткани альвеолярного отростка или альвеолярной части у корня на $\frac{3}{4}$ и более;
5. разрушение корня более чем на $\frac{1}{4}$ его длины;
6. дефект какой-либо из стенок корня, равный или больший $\frac{1}{4}$ его длины.

При планировании штифтовой конструкции необходимо учитывать ряд клинических условий, в частности состояние корня.

Существуют общие клинические и технические **требования, предъявляемые к корню зуба** (рис. 10):

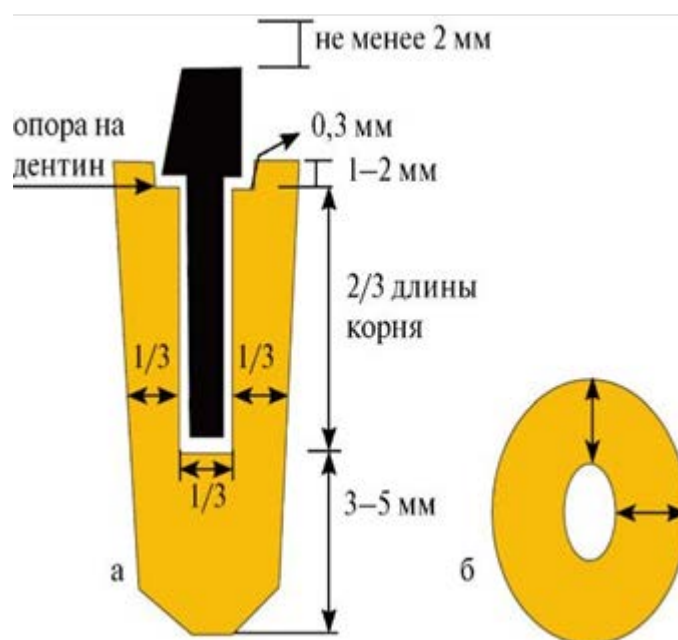


Рисунок 10. Схематическое изображение требований, предъявляемых к корню зуба, используемого под штифтовые конструкции.

- быть устойчивым, а часть корня, выступающая над десневым краем, - твердой, без признаков кариозного поражения;
- иметь стенки достаточной толщины (не менее 1,0 мм для нижних резцов и не менее 2,0 мм - для остальных зубов);
- возвышаться над краем десны или быть на его уровне.

Одним из обязательных условий, особенно при использовании стандартных штифтов, является наличие сохранных твердых тканей по всему периметру корня на 1-2 мм выше уровня десны – так называемого “ферула” (от англ. ferrule: ferrum – железо и viriola – браслет), служащего для перераспределения концентрирующихся в этой зоне нагрузок и обеспечивающего антиротационный эффект.

Отсутствие ферула может привести к перелому корня или штифта. Клинические исследования подтвердили также важность применения такого “воротничка” для повышения механической прочности реставрации после эндодонтического лечения.

Указанная высота наддесневой части зуба позволяет создать эффект обода, который заключается в охвате краем искусственной коронки вертикальных стенок культи зуба по всей окружности (рис.11).

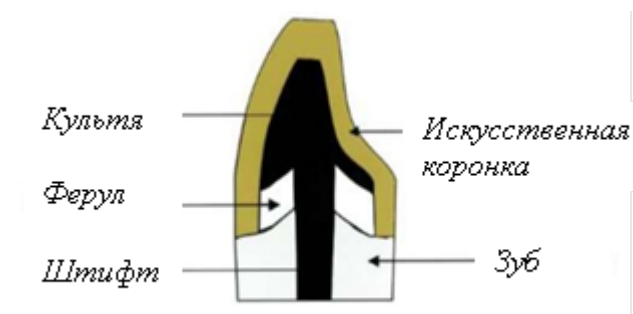


Рисунок 11. Эффект обода.

Считается, что наличие обода повышает устойчивость зуба к рычаговой нагрузке на коронку, противодействует расклинивающему эффекту конусовидных штифтов и боковой нагрузке на штифт. Кроме того, эффект обода улучшает соотношение культевой и штифтовой частей конструкции и предотвращает вымывание адгезива, а значит, повышает надежность фиксации штифта.

В случае отсутствия ферула необходимо его создать искусственно, путем проведения операции по удлинению коронковой части (хирургическим путем), либо отказаться от штифтования в пользу изготовления литой культевой вкладки.

Известно множество факторов, которые следует учитывать при оценке эффекта обода: высота, ширина, локализация ферула, тип штифта и материал культевой надстройки.

Высота ферула. По данным литературы, высота твердых тканей зуба, охватываемых ободом должна составлять 1,5-2 мм. То есть край искусственной коронки должен располагаться на 2 мм апикальнее границы между твердыми тканями и культевой надстройкой.

Ширина ферула. Зачастую для изготовления эстетичных реставраций требуется значительное препарирование в области края десны.

Кроме того, нередко препарируемые зубы исходно имеют малую толщину дентина в области шейки за счет наличия абфракционных (клиновидных) дефектов. Толщина стенок культевой части зуба для создания эффекта обода должна быть не менее 1 мм. Хирургическое лечение позволяет увеличить длину клинической коронки зуба и обеспечить достаточную высоту надкорневого дентина, однако его толщина уменьшается в апикальном направлении и может быть недостаточной.

Локализация ферула. Кариес проксимальных поверхностей, абразивный износ, эрозия твердых тканей зуба зачастую приводят к значительному разрушению коронки зуба, что делает невозможным осуществить захват краем искусственной коронки здорового дентина. Препарирование под коронку приводит к еще большему истончению стенок зуба, оставляя возможность для охвата коронкой только части твердых тканей зуба. По мнению ряда авторов (Al-Wahadni, Gutteridge), охват вестибулярной поверхности зуба даже на протяжении 3 мм предпочтительнее полного отсутствия эффекта зуба с точки зрения риска переломов. Ng и соавторы показали, что расположение твердых тканей зуба важнее эффекта обода по всей окружности дентинной стенки с точки зрения противостояния окклюзионной нагрузке. Так, наличие небной стенки зуба позволяет эффективно сопротивляться нагрузке, оказываемой на резец верхней челюсти. Напротив, при сохранении трех стенок и отсутствии небной прочность зуба резко падает. Таким образом, можно говорить о том, что частичный эффект обода обеспечивает некоторую устойчивость зуба к перелому, но несколько меньше, чем полный охват участка твердых тканей зуба высотой не менее 2 мм;

- корень не должен быть искривленным на протяжении 2/3 своей длины, считая от эмалево-цементной границы;
- соотношение длины корня и восстанавливаемой коронковой части зуба должно быть не менее $1,5 \div 1,0$;
- канал корня должен быть качественно запломбирован не менее чем на 1/3 длины в апикальной части;
- должны отсутствовать воспалительные изменения в периодонте опорного зуба. При наличии незначительных периапикальных изменений, отсутствии свищей и качественной obtурации верхушки корня допустимо изготовление штифтовой конструкции. При значительном поражении апикального периодонта зуба протезирование может быть осуществлено после проведения операции резекции корня и укрепления зуба трансдентальным имплантатом;
- десна не должна покрывать культю корня (при необходимости производят гингивэктомию).

Отсутствие этих условий является противопоказанием к применению штифтовых конструкций и служит основанием для удаления корня зуба. Кроме того, показаниями к удалению корней зубов являются:

- атрофия костной ткани лунки зуба III-IV степени;
- разрушение корня более чем на 1/4 его длины;
- случаи, когда сохранение корня не улучшает условий для протезирования;
- общие хронические заболевания невыясненной этиологии.

В случае недооценки противопоказаний к применению штифтовых конструкций могут возникнуть различные непосредственные или отдаленные осложнения: перфорация корня, развитие острого апикального периодонтита, маргинального периодонтита и др.

Внутрикорневые штифты выполняют следующие функции:

- ✓ Оптимальное распределение жевательной нагрузки на оставшиеся зубные ткани.
- ✓ Ретенция пломбировочного материала.
- ✓ Поддержка и укрепление оставшихся зубных тканей (возможна только для эластичных штифтовых конструкций).
- ✓ Создание адекватной опоры для ортопедических конструкций.

Требования к внутриканальным штифтам:

- равномерно распределять окклюзионную нагрузку по всей длине корня зуба;
- обеспечивать, не ослабляя корень зуба, глубокую посадку для коронковой реставрации;
- опираться на дентин, а не на эндодонтическую obturation;
- обеспечивать длительный срок службы эндодонтической obturation;
- учитывать анатомию канала и резистентность корня зуба;
- обеспечивать получение надежной ретенции коронковой реставрации;
- не подвергаться коррозии;
- обеспечивать восстановление коронково-корневой части зуба наиболее простым способом;
- сохранять герметичность эндодонтической обработки при цементировании штифта;
- позволять приступить к повторному эндодонтическому лечению путем беспрепятственного удаления ретенционного элемента.

В 9-ом издании Pathways of the Pulp приведен перечень качеств идеальных штифтов:

1. Максимум защиты зуба от перелома
2. Максимум ретенции в корне
3. Возможность повторного лечения
4. Максимальное соединение с культей или коронковой частью зуба
5. Максимальная защита краев коронки от контаминации и микроподтекания
6. Отличная эстетика

7. Рентгеноконтрастность
8. Биологическая совместимость.

СТАНДАРТНЫЕ ВНУТРИКАНАЛЬНЫЕ ШТИФТЫ

История возникновения штифтов в стоматологии

История применения штифтов насчитывает уже несколько столетий. Первое исследование, посвященное установлению штифтов в корневые каналы для усиления коронковой части зуба, было опубликовано в 1747 году французским дантистом Pierre Fauchard. Оно было посвящено успешной установке в канал зуба куска металлической проволоки, на которой крепился зуб, выточенный из клыка морского котика. Штифт фиксировался в канале с помощью так называемой «мастики», состоящей из камеди, скипидара и белого кораллового порошка.

В 1800 году Dubois de Clemant описал метод фиксации искусственной фарфоровой коронки с помощью деревянного стержня, один конец которого располагался внутри коронки, а другой устанавливался в канал зуба. От влаги в полости рта деревянный стержень набухал, что обеспечивало его фиксацию.

С 1830 по 1870 гг штифты из дерева стали даже более популярными, чем металлические. Однако существенным недостатком деревянных штифтов было их чрезмерное набухание и переломы корня.

Впоследствии деревянные штифты были вытеснены более долговечными металлическими. В 1879 году C.R.Richmond разработал и описал металлическую коронку с фарфоровой облицовкой, которая крепилась на зубе с помощью металлического штифта, установленного в канал.

В 30-х годах XX столетия в связи со значительным развитием ортопедической и эндодонтической техники стало популярным изготовление литых штифтовых культевых вкладок. Штифты фабричного производства и композиционные материалы для восстановления культи зуба появились практически одновременно - в 60-е годы.

В 90-е годы арсенал стоматологов пополнился неметаллическими штифтами. Duret с соавторами разработали карбоновые штифты (Compositpost), позднее появились циркониевые и стекловолоконные, а также так называемые полиэтиленовые штифты.

Преимущества и недостатки применения стандартных штифтов

Основными преимуществами использования стандартных штифтов являются простота использования и возможность восстановления зуба в одно посещение. Однако при этом стоит отметить, что плохое прилегание стандартного штифта к стенкам корня является существен-

ным недостатком. При использовании стандартных штифтов с резьбой в случае вкручивания их в дентин корня зуба возникают зоны повышенной нагрузки, которые могут привести к перелому корня. При применении стандартных штифтов без резьбы из-за незначительного соответствия штифта внутренней поверхности корня основная ретенция обеспечивается цементом.

Показания и противопоказания к применению стандартных штифтовых конструкций

Показания к использованию стандартных штифтов (по Николаеву А.И., Цепову Л.М., 2008):

- ✓ Депульпированные зубы, которые планируется покрыть металлокерамическими коронками;
- ✓ Депульпированные зубы, которые планируется покрыть штампованными и литыми коронками при разрушении более чем на 2/3;
- ✓ Депульпированные зубы, которые планируется реставрировать композитами при отсутствии одного и более жевательных бугров;
- ✓ Значительное истончение стенок коронки зуба в процессе эндодонтического лечения.

При этом следует учитывать следующие факторы:

- 1) расположение зуба в дуге;
- 2) тип окклюзии;
- 3) объём оставшихся твёрдых тканей;
- 4) планируемая нагрузка на зуб.

Противопоказания к постановке внутриканальных штифтов в целом аналогичны таковым для всех штифтовых конструкций. Однако стандартные штифты противопоказаны при полном разрушении коронки зуба (Николаев А.И., Цепов Л.М., 2008).

Классификация стандартных штифтов

По материалу:

- Металлические (титановые, стальные, латунные и др.)
- Волоконные (стекловолоконные, углеволоконные, циркониевые)
- Керамические

По форме внутриканальной части:

- Цилиндрические
- Конические
- Цилиндро-конические

По конфигурации поперечника штифта:

- Круглые
- Овальные

- Треугольные
- Произвольные

По типу головной части:

- С опирающейся головной частью
- С неопирающейся головной частью

По способу фиксации:

- Пассивные (без резьбы) - металлические культевые вкладки; керамические корневые штифты; стандартные гладкие металлические корневые штифты; углеродные и стекловолоконные
- Активные (анкерные)

По типу структуры их поверхности:

- Гладкая
- Шероховатая
- С винтовой резьбой

По упругости:

- Эластичные (стекловолоконные и углеродные)
- Неэластичные (керамические и металлические)

По назначению:

- Для восстановления культи
- Для армирования пломбировочного материала.

Особенности подбора стандартных внутриканальных штифтов в зависимости от клинической ситуации

Подбор штифта зачастую является сложной задачей для врача-стоматолога. Выполнение данного этапа, как правило, осуществляется эмпирически, доказательная база довольно бедна. Главный принцип, которым нужно руководствоваться при подборе штифта, - последний должен быть адаптирован к оставшимся тканям зуба, а не наоборот.

Головка штифта должна быть наилучшим образом адаптирована по высоте к коронковой части. Иногда у передних зубов нет достаточного места независимо от выбранного штифта, и тогда может быть использован только отлитый штифт. Штифт должен обязательно опираться на дентин, а не на материал для пломбирования корневых каналов с тем, чтобы не нарушить герметичность верхушки корневого зуба. Если канал слишком расширен, промышленно изготовленный штифт не может отвечать данному требованию и тогда должен использоваться только отлитый штифт. В зависимости от позиции зуба в зубном ряду он подвергается окклюзионной нагрузке, идущей в различных направлениях. Таким образом, резистентность к вертикальной нагрузке возрастает при увеличении параллельности боковых стенок штифта. Напротив, в отношении поперечных нагрузок и нагрузок по касательной будет показан отлитый штифт не круглого сечения, анатомически адаптированный к структуре канала.

Выбор размера штифта. По данным T.R. Pitt Ford, J.S. Rhodes, H.E. Pitt Ford 2002, длина штифта должна быть такова, чтобы как минимум 4-5 мм оставалось до верхушки. Несомненно, длина штифта в миллиметрах будет зависеть от длины корневого канала. В большинстве литературных источников рекомендуемое значение длины варьирует от $1/2$ до $2/3$ длины канала. Следует отметить, что длина штифта должна быть больше или равна длине коронки реставрируемого зуба. При наличии у пациента заболеваний периодонта с потерей десневого прикрепления и костной ткани устанавливаемый штифт должен простираться ниже альвеолярного гребня. Следует признать, что если нагрузка на коронку неблагоприятна, то даже очень длинный во внутрикорневой части штифт может расцементироваться или сломаться (рис. 12А, 12Б). В то же время штифт с короткой внутрикорневой частью при незначительной окклюзионной нагрузке на коронку зуба может долго и эффективно просуществовать (рис. 12В).

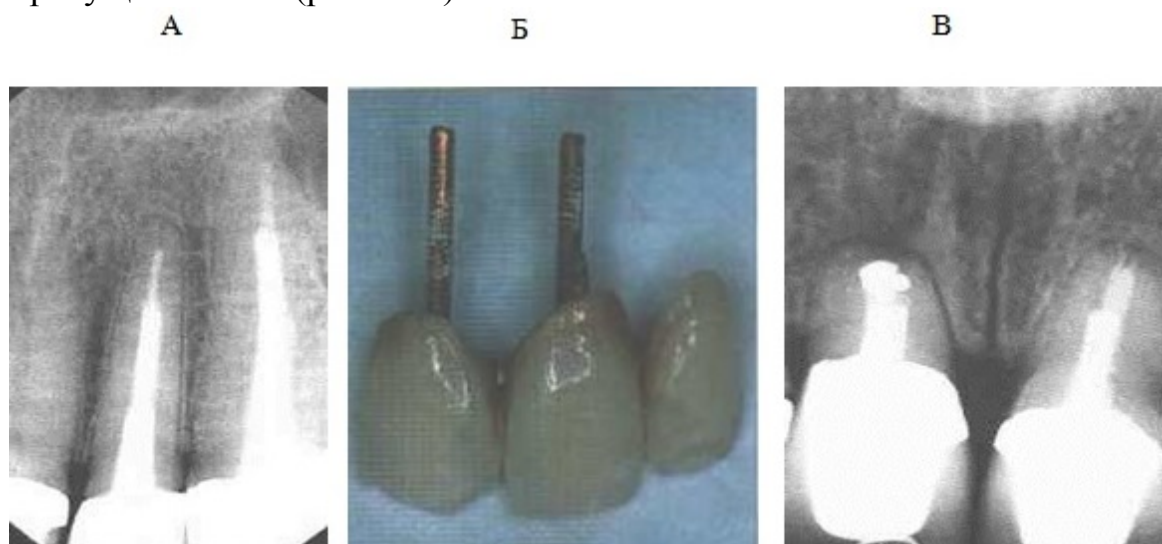


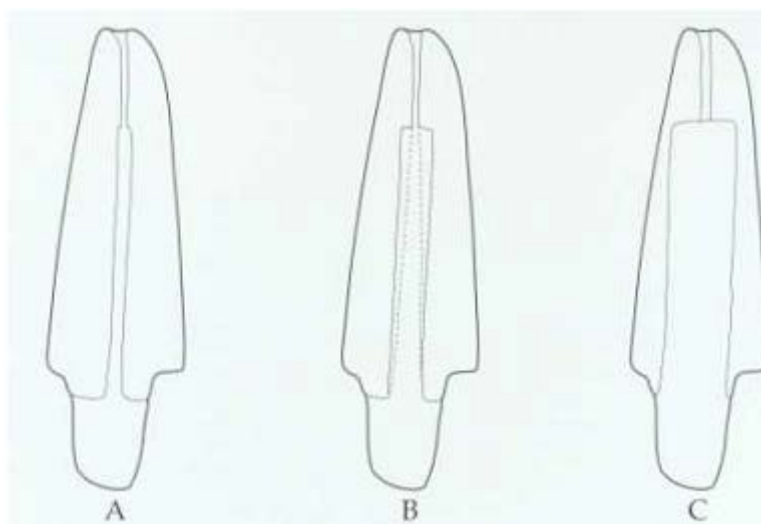
Рисунок 12. Стандартные штифты установлены в корневые каналы разной длины

Выбор диаметра штифта

Диаметр поста диктуется анатомией корневого канала.

Идеальный диаметр определяется правилом $1/3$, т.е. он должен быть равным трети мезио-дистального диаметра корня, в котором устанавливается штифт, и это касается всех уровней.

Не следует чрезмерно препарировать стенки корневого канала при подготовке ложа для штифта, особенно в каналах овального сечения, т.к. это может привести к перфорации корня (рис. 13).



*Рисунок 13. Диаметр штифта:
А – слишком маленький; В – оптимальный;
С – слишком большой*

Выбор формы штифта

Основным критерием выбора штифта является его форма.

1. Цилиндрические штифты являются наиболее простым и обладают наилучшей ретенцией. При функциональной нагрузке они не создают расклинивающую силу, увеличивающую риск продольного перелома корня. Однако их форма не совпадает с формой корня зуба. Если они охватывают хрупкие зоны, риск перфорации максимален. Показаны, в основном, для коротких и массивных корней.

2. У конических штифтов ретенция снижается с увеличением конусности. Они наиболее адаптированы морфологически и давление на уровне верхушки корня зуба менее значительно при их цементировании. Тем не менее, за счет своей формы они вызывают ощущение вклинивания. Эти штифты более прочные, но менее устойчивые.

В целом, следует признать, что коническая форма штифтов получила наибольшее распространение среди практикующих стоматологов в силу значительно более безопасной и предсказуемой процедуры установки штифта. Это объясняется большей «анатомичностью» формы. Чтобы как-то нивелировать недостатки обеих типов штифтов были созданы гибридные формы, сочетающие в себе элементы и цилиндрических и конусных штифтов.

3. Цилиндро-конические штифты - это штифты промежуточного типа, более прочные, чем цилиндрические в области апекса, и более устойчивые, чем конические за счет их цилиндрической части (рис. 14).



*Рисунок 14. Металлический штифт
цилиндрический ввинчивающийся
в верхней трети и конический гладкий
в нижних двух третях)*

Рассмотрим более подробно характеристики *различных по геометрии штифтов*.

1. Цилиндрические (параллельные) пассивные штифты:

- ✓ Хорошие ретенционные возможности.
- ✓ Не создают расклинивающую силу во время функционирования зуба.
- ✓ Большая стресс-нагрузка во время цементирования штифта
- ✓ При применении штифта малого диаметра – образование зазора в области устья, заполняемого пломбировочным материалом, что со временем приводит к возникновению люфтации, трещин и выпадению штифта.
- ✓ При применении штифта большого диаметра – возможна перфорация корня выше канальной части.

Эти проблемы возникают из-за несоответствия формы штифта форме канала корня.

2. Цилиндрические (параллельные) активные штифты:

- ✓ Увеличение площади сцепления с корнем.
- ✓ Активная фиксация дополняет пассивную ретенцию цементировкой.
- ✓ Несоответствие формы штифта корневому каналу, которое, ввиду конусности вершечной части канала, приводит к тому, что с твёрдыми тканями контактируют только несколько витков резьбы.
- ✓ Расположенная выше области контакта резьбы и дентина полость имеет форму клина.

Здесь также образуется щель, но происходит не расцементировка, а перелом штифта вследствие внутреннего напряжения и усталости металла.

3. Конические пассивные штифты:

- ✓ Низкий риск перфорации
- ✓ Расклинивающий эффект
- ✓ Низкая ретенция в покое

4. Конические активные штифты:

- ✓ Более выгодные анатомические формы.
- ✓ Высокая опасность разорвать корень расклинивающей нагрузкой.

5. Цилиндро-конические штифты:

- ✓ Наиболее благоприятная форма – 2/3 – цилиндр, 1/3 конус.
- ✓

Практические рекомендации для подбора формы штифта:

1. Не использовать конические штифты в зубах с тонкостенными корнями: верхние премоляры и нижние резцы особенно.

2. При установке ввинчивающихся штифтов предварительно продельвать нарезку во время примерки штифта – затем по уже созданной нарезке вводить штифт – снижение нагрузки почти на 70 %.

3. Обратное вывинчивание штифта на 0,5 оборота также снижает нагрузку на корень.

4. Конические или цилиндрические штифты не должны «плавать» в канале при примерке – использование всех имеющихся в наборе дрелей обязательно – в данном случае это не пустая трата времени.

5. Цемент нужен, но его должно быть в меру.

Поверхность штифта. Особо важным фактором для ретенции является состояние поверхности штифта.

Поэтому выделяют штифты: гладкие, рифленые, штифты с винтовой резьбой, комбинированные (рис. 15).

Цилиндрические посты с зубчатой поверхностью фиксируются в канале пассивно. Они обеспечивают хорошую ретенцию и вызывают меньшее напряжение в канале, чем ввинчивающиеся. Последние обеспечивают наибольшее напряжение в дентине корня зуба, особенно конические, что может привести к перелому корня.

Standlee и др. в 1978 г. Становили, что цилиндрические ввинчивающиеся штифты имеют лучшую ретенцию, чем цилиндрические с зубчатой поверхностью; цилиндрические штифты с зубчатой поверхностью имеют лучшую ретенцию, чем конические с гладкой поверхностью.

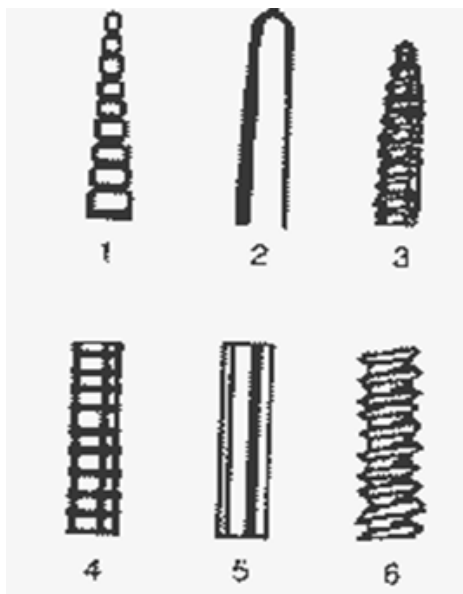


Рисунок 15. Различные виды формы и поверхности штифтов

- 1) конический зубчатый,
- 2) конический гладкий,
- 3) конический ввинчивающийся,
- 4) цилиндрический зубчатый,
- 5) цилиндрический гладкий,
- 6) цилиндрический ввинчивающийся.

Зубчатые цилиндрические штифты оптимально использовать в передних зубах. Волоконные штифты имеют гладкую поверхность и используются со специальными дентинными адгезивами для обеспечения ретенции.

Материал для изготовления штифта

Металлические штифты делают из золото-платино-палладиевых сплавов, титана и его сплавов, нержавеющей стали и латуни.

Согласно исследованиям Rosental и др., штифты, изготовленные из вышеперечисленных сплавов (за исключением латуни), имеют адекватную прочность, сопоставимую в некоторых случаях с литыми культевыми вкладками. Неметаллические штифты, набирающие популярность в последние десятилетия, изготавливают из углеродных, кварцевых или стекловолокон в матрице из эпоксидных или акриловых смол. Неметаллические посты, за исключением керамических, более эластичны, чем металлические. *Модуль эластичности* - это величина, показывающая способность материала сопротивляться растяжению до перехода его в необратимую пластическую деформацию.

Модули эластичности (рис. 16):

- Корневой дентин – 18 GPa
- Титановые штифты – 100 GPa
- Стальные штифты – 180 GPa
- Стекловолоконные штифты – 21- 45 GPa
- Керамические штифты - 200 GPa

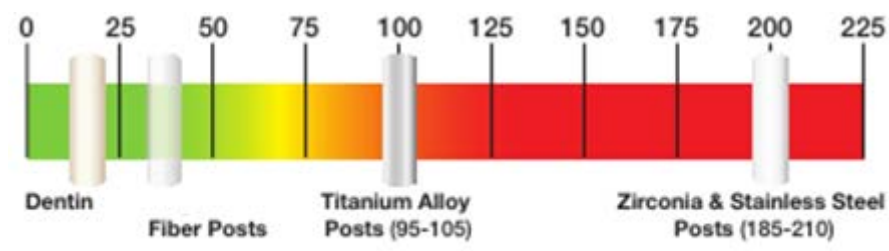


Рисунок 16. Модули эластичности различных материалов, используемых для изготовления стандартных штифтов

Дентин способен выдержать меньшее сопротивление на растяжение до перехода в необратимое состояние (продольный перелом корня и удаление зуба), чем это могут сделать материалы, замещающие дентин корневого канала по силовому полю. У эластичных штифтов модуль эластичности максимально приближен к физиологическим данным корневого дентина. Вероятность вертикального перелома корня зуба максимально снижена. Однако, металлические посты все еще довольно популярными среди стоматологов.

СТАНДАРТНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ШТИФТЫ

Существует несколько видов металлических стандартных корневых штифтов. Их изготавливают из никель-хромового или кобальто-хромового сплавов, нержавеющей стали, титана или сплава драгоценных металлов (золота, платины).

Наиболее часто в настоящее время металлические штифты делают из титанового сплава (соответствует стандартам ASTM F136 Grade 5 и DIN 3.7165, а также ГОСТ 19807-91 (ВТ-6с)), так как титан имеет высокую коррозионную стойкость, гипоаллергенен, а также химически нейтрален (не взаимодействует с биологической средой и не вызывает возникновения гальванических токов). Кроме того, современные технологии обработки титана позволяют достичь большого разнообразия размеров и форм штифтов.

Другие же материалы, используемые для изготовления металлических штифтов, имеют ряд существенных недостатков. Так, например, нержавеющая сталь имеет меньшую коррозионную стойкость по сравнению с титаном, большую химическую активность.

У латуни (сплав меди и цинка) с покрытием позолотой весьма низкая коррозионная стойкость (часть позолоты часто повреждается при установке штифта), малая прочность, высокая химическая активность (известны случаи, когда гальванические токи, вызванные латунным

штифтом, провоцировали у пациента мигрень и боли в жевательных мышцах).

Преимущества и недостатки металлических штифтов

Преимущества металлических постов:

- Более надежная и сильная активная механическая ретенция (у активных штифтов).
- Возможность использования корня в качестве опоры для перекрывающих протезов.

Недостатки металлических штифтов:

- Низкая эстетика. Использование металлических штифтов при восстановлении коронки зуба приводит к появлению серого оттенка и изменению прозрачности окончательной реставрации, в связи с чем они не могут использоваться во фронтальных зубах.
- Высокий модуль эластичности (100-180 ГПа200), т.е. они гораздо тверже, чем ткани зуба и вызывают напряжения в корне зуба при нагрузке.
- Разница в коэффициентах теплового расширения тканей зуба и штифта.
- Расклинивающее воздействие на стенки корня, что увеличивает риск продольного перелома корня.
- Возможность коррозии металлических корневых штифтов из неблагородных сплавов. Продукты коррозии, всасываясь в корневом канале, приводят к развитию или обострению апикальных периодонитов.
- Сложность удаления металлического штифта из корневого канала и ограничение длительного благоприятного прогноза для зуба в связи со значительным расширением канала вокруг остатка штифта до возможности его извлечения.

Металлические стандартные штифты бывают активными и пассивными и полуактивными.

Активные имеют резьбу и, помимо фиксации в канале цементом, вкручиваются в него. При этом диаметр штифта должен быть больше диаметра канала на глубину резьбы. Резьба придает штифту максимальную ретенционную способность и вместе с тем генерирует заметную концентрацию сил в корневом dentине, повышая тем самым риск перелома корня. Поэтому при фиксации их следует соблюдать особую тщательность в подборе диаметра и длины штифта. Использование толстых штифтов ведет скорее к фрактуре корня, чем к повышению ретенции конструкции.

Пассивные штифты удерживаются в канале только при помощи цемента и лишены непосредственного контакта со стенками канала. Это

означает, что ретенция штифта не зависит от его внутренних свойств, таких, как резьба, а только от материала, на который он фиксируется.

Полуактивные штифты сочетают в себе свойства активных и пассивных армирующих конструкций. Резьба на таких анкерах нанесена только на часть корневой поверхности штифта, остальная часть лишена рельефа.

Активные и полуактивные штифты являются довольно агрессивными конструкциями, способны вызвать раскол корня, поэтому при их использовании следует строго соблюдать режим вращения в канале и дозировать давление на штифт.

Активные штифты применяются у лиц молодого возраста, пассивные - у людей преклонных лет, у которых в корневом канале образовался вторичный дентин, менее твердый, чем первичный.

При реставрации жевательных зубов для более надежной фиксации конструкции в небный корневой канал моляра верхней челюсти или дистальный канал моляра нижней челюсти обычно вводят опорный активный штифт, а в щечные (медиальные) каналы — вспомогательные пассивные штифты. В случае восстановления коронки однокорневого зуба с одной или двумя разрушенными апроксимальными стенками в корневой канал вводят активный цилиндрический штифт. Его головку для предотвращения ротации и вывинчивания из канала штифта можно дополнительно зафиксировать одним или двумя парапульпарными штифтами.

Анкерные штифты

Разновидностью стандартных внутриканальных штифтов являются анкерные системы. Словосочетание анкерные штифты происходит от двух немецких слов *Anker* якорь, и *Stift* - штифт, шпенёк, есть еще английский аналог *Post* - столб, мачта, подпорка, стойка. Из их названия можно сделать вывод о том, что основной конструкционной особенностью анкеров являются специальные ретенционные приспособления, обуславливающие фиксацию штифта в зубе подобно якорю.

Анкерные штифты имеют большую головку и ярко выраженное плечо, диаметр которого значительно превышает диаметр хвостовика. Такая форма головки и плеча позволяют эффективно заполнять утраченную часть зуба и использовать анкерный штифт как опору для объемных конструкций. Существуют также эндоканальные металлические штифты, которые (в отличие от анкерных) обычно не имеют плеча, и диаметр их головки соизмерим с диаметром хвостовика в месте их сопряжения.

Конструктивно анкерные штифты состоят из нескольких частей (рис. 17), каждая из которых имеет свое функциональное назначение.



Рисунок 17. Конструктивные элементы анкерного штифта: 1 – головка, 2 – плечо, 3 – хвостовик.

1. **Головка (коронковая часть).** Как правило, имеет цилиндрическую либо коническую форму с ретенционными пунктами (бороздками) на боковой поверхности. Конструктивно форма головки штифта сделана таким образом, что площадь ее поверхности максимально увеличена – тем самым обеспечивается более хорошая фиксация композита при восстановлении дефекта коронки зуба. В последних разновидностях штифтов головка состоит из нескольких сегментов, отделяющихся друг от друга, что позволяет использовать ту высоту коронковой части, которая необходима.

2. **Плечо (опорный элемент).** Служит для опоры на дентин корня зуба, что позволяет значительно увеличить прочность конструкции при боковых жевательных нагрузках.

3. **Хвостовик (внутрикорневая часть)** – необходим для надежной фиксации всей конструкции штифта, а также для обеспечения равномерного распределения жевательного давления на корень зуба. Поверхность хвостовика может быть гладкой, иметь кольцевые насечки или винтовую резьбу. Обычно хвостовик имеет форму цилиндра либо конуса.

Представляет интерес такая конструкционная особенность, как **отводящий желобок**. При введении штифта избыток цемента вынужден концентрироваться в апикальной зоне, что приводит к возникновению неблагоприятных нагрузок. Избыточный силерный цемент может быть удален по желобку, который к тому же блокирует штифт, исключая его вращение. Однако, следует помнить, что блокируя штифт в корневом канале, желобок делает невозможным извлечение его при необходимости.

Значительно улучшает ретенцию штифта в канале так называемая «песочная» поверхность. Она создает условия для хорошей адгезии к цементу.

Стандартные металлические штифты (и эндоканальные, и анкерные) выпускаются разных размеров: длинные, средней длины и корот-

кие (L1, L2, L3); толстые, промежуточного размера и тонкие (L, M, S); с большой и маленькой головкой. В зависимости от конкретной клинической ситуации их можно подобрать с учетом длины и ширины корневого канала, а также формы коронки разрушенного зуба.

Некоторые виды анкерных штифтов и их характеристика

Гладкие корневые штифты цилиндрической формы VLOCK (Komet). Система включает гамму штифтов из нержавеющей стали и титана, имеющих 3 различных диаметра и 4 длины, цветокodированных, что обеспечивает выбор цепочки: бор–штифт–ключ. Система позволяет восстанавливать с помощью композита или амальгамы зубы с полностью разрушенной коронкой, а также может служить для изготовления временных зубов. Штифт пассивен, оснащен конической головкой с ретенционными выступами. Внутрикорневая часть штифта имеет строго цилиндрическую форму с 4 желобками, необходимыми для снятия нагрузки в продольном направлении и эвакуации лишнего цемента во время фиксации штифта. Для снижения аксиальной нагрузки апикальный кончик штифта имеет скос. Желобки, расположенные вдоль штифта, обеспечивают его ретенцию.

Цилиндрические корневые штифты с винтовой резьбой (SCREW-POST). Система штифтов с винтовой резьбой VLOCK идентична предыдущей. Единственное отличие состоит в том, что штифты в этих двух системах имеют разные поверхности, и это приводит к незначительному увеличению диаметра внутрикорневой части штифтов второй системы. Желобки для снятия нагрузки присутствуют, а винтовая резьба для самозавинчивания штифта, изначально обеспечивающая стабильность штифта после его установки, заменяет ретенционные желобки гладкого штифта.

Система штифтов из никель-хрома и титана RADIX-ANKER (Maillefer). Их головки состоят из параллельных пластинок в форме лепестков, расположенных вокруг цилиндрической оси. Часть штифта непосредственно под головкой снабжена винтовой резьбой, нижняя часть гладкая, апикальный конец округлой формы (рис.18).

Корневые штифты цилиндроконической формы CYTCO (Maillefer). Данные штифты имеют коническую форму в своей апикальной части и цилиндрическую в пришеечной части. Только первая треть цилиндрической части снабжена ретенционной резьбой для самозавинчивания. Данный тип штифтов характеризуется высокой ретенцией и при этом низким риском перелома корня. Головка обеспечивает хорошую ретенцию реставрационных материалов, ее основание находится горизонтально на уровне корня зуба, обеспечивая ей прочную опору. Коническая часть штифта без винтовой резьбы находится на уровне верхушки корня.



Рисунок 18. Некоторые виды металлических штифтов фирмы Maillefer: А - RADIX-ANKER, MOOSER, UN/METRIC, CYTCO, FLEXI-POST.

Система FLEXI-POST. Штифты данного типа изготовлены из титана, имеют длинную и толстую ретенционную головку, винтовую резьбу и самозавинчиваются, создавая свою собственную резьбу в дентине. Они снабжены кольцевыми выступами, в точности адаптированными к центрирующему калиброванному отверстию, что обеспечивает правильное распределение боковой нагрузки по всей высоте корня. Их особенность также заключается в том, что они имеют продольные щели, благодаря которым можно избежать чрезмерного давления при закручивании штифта, что может быть опасным для корня зуба, и, кроме того, они дают выход излишкам цемента во время фиксации штифтов. Эта система обладает наилучшей ретенцией и одновременно снижает внутрикорневое напряжение.

Основные этапы установки анкерных штифтов

1) Обследование пациента, составление плана лечения. Для определения состояния периапикальных тканей и направления корневого канала проводится рентгенологическое исследование корня зуба. Напомним, что при оценке показаний и противопоказаний к применению анкерных штифтов, так же, как и в целом всех постов, следует иметь в виду, что зуб должен быть качественно вылечен эндодонтически, в периапикальной области должны отсутствовать деструктивные изменения (или прослеживаться четкая динамика к уменьшению периапикального очага). Необходимо также, чтобы при препарировании твердых тканей зуба был полностью удален размягченный «кариозный» дентин.

Следует также помнить, что после пломбирования корневого канала, перед созданием доступа для введения и фиксации поста, необхо-

димо сделать перерыв по меньшей мере на одни сутки. Это необходимо в связи с тем, что время отверждения эндогерметика в корневом канале - примерно 24 часа, и если проводить какие-либо манипуляции в более ранние сроки, очень велика вероятность нарушения герметичности obtурации корневого канала.

2) Подбор анкерного штифта необходимого размера. Правила выбора штифтов были подробно описаны выше. Остановимся на основных моментах:

- соотношение внутриканальной части поста к коронковой части должно быть примерно 2:1;
- между верхушкой поста и физиологическим апикальным отверстием должно быть расстояние не менее 5 мм, эта часть канала должна быть качественно запломбирована;
- соотношение толщины поста и стенок канала должно быть 1:1:1, но при этом толщина стенки корня должна быть не меньше 1 мм.

Подбор оптимального размера штифта удобно проводить по рентгенограмме при помощи прозрачного шаблона, на котором изображены контуры штифтов (рис. 19).



Рисунок 19. Прозрачный шаблон фирмы Mailiefer для подбора оптимального размера штифта по рентгенограмме.

3) Создание канала для установки штифта с помощью специальных разверток или эндодонтических инструментов типа «Largo». Они обычно выпускаются в наборах вместе со штифтами. Количество инструментов в наборе и их состав могут отличаться в зависимости от фирмы-производителя. Поэтому техника препарирования канала под анкерные штифты может отличаться. Как правило, комплект инструментов для подготовки пост-канала (рис. 20) включает в себя:

- сверло (penetration drill) (рис. 20б) для первичного прохождения канала;
- корневой фейсер (root facer) (рис. 20в) для создания плоской площадки на поверхности корня в месте контакта его с головкой штифта; площадка должна углубляться в дентин на 1-2 мм;

- точное сверло (precision drill) (рис. 20г) для создания окончательной конфигурации пост-канала;
- пробник (gauge) (рис. 20 д) для проверки правильности формирования канала и его длины;
- для нарезания резьбы на стенках канала используют сам внутри-канальный штифт (рис. 20а), укрепленный в специальном держателе (крестовом ключе) (wrench) (рис. 20е).

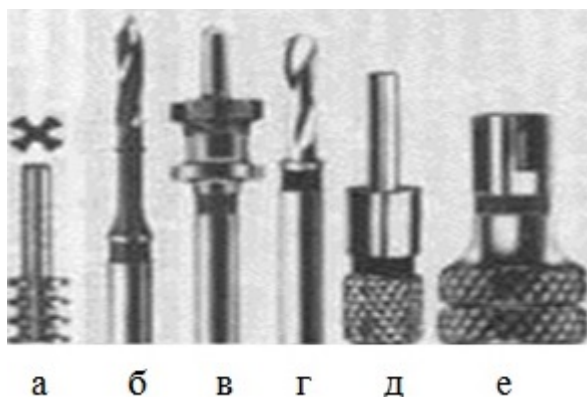


Рисунок 20. Набор инструментов для подготовки корневого канала к установке анкерного штифта

Существуют и другие варианты наборов для установки анкерных постов. Так, например, в набор анкерных штифтов Unimetrical фирмы Maillefer входят: тонкие развертки (с одним цветным кольцом) для первичной обработки канала, финишные развертки (с двумя цветными кольцами) для окончательной фрезеровки канала, ключи для установки штифта в канал. Эти инструменты имеют различный размер, соответствующий таковому у выбранного анкерного штифта. Некоторые фирмы выпускают аналогичные наборы.

При помощи одного из вышеуказанных инструментов, например, Гейтс Глидена или Ларго, удаляется необходимое количество пломбировочного материала из корневого канала. Затем примером, соответствующим по диаметру выбранному штифту, или пробником осуществляется точная калибровка ложа под анкерный штифт. После этого готовят устье корневого канала. При этом специальной корневой фрезой (корневым фейсером) создается амортизационная площадка, обуславливающая стабильное основание для коронковой части штифта и максимальную устойчивость к передаваемым нагрузкам. Затем в канал помещается анкер и уточняется его размер и положение. На этом этапе при необходимости делают рентгеновский снимок.

4) Перед установкой штифта подготовленную часть канала промывают антисептиком и высушивают бумажными штифтами. Установ-

ливаемый штифт заранее стерилизуется и очищается от жировой пленки при помощи стерилизующих спреев или путем погружения в спирт на 2-3 минуты.

5) Введение и фиксация штифта в подготовленное посадочное ложе в корне зуба и фиксация на цемент, лучше - на стеклоиономерный или композитный цемент (**не применять гибридные СИЦ двойного отверждения, и светоотверждаемые композиты!**). Можно также фиксировать анкерные штифты на цинкфосфатный или поликарбоксилатный цементы. Анкерный штифт завинчивается в корневой канал с помощью ключа. Избытки цемента либо удаляют с помощью гладилки, либо используют для создания культи зуба.

При использовании цилиндрических штифтов сначала создается пост-канал, затем на его стенках нарезается резьба, канал очищается от дентинных опилок, в него вводится небольшое количество цемента и закручивается соответствующий штифт.

При использовании конических штифтов сначала создается пост-канал конической формы, затем он очищается от дентинных опилок, вводится небольшое количество цемента, конический штифт вводится в канал до упора (необходимо надавить на головку штифта инструментом, например, штопфером для амальгамы), а затем штифт закручивается в канал не более чем на 1/4 оборота; более глубокое вворачивание штифта приводит к возникновению избыточных напряжений в стенках корня и, как следствие, - к продольному перелому;

6) Формирование культи. Для этих целей наиболее приемлемы стеклоиономерные цементы (особенно тройного отверждения) и композитные материалы.

При эстетической реставрации фронтальных зубов более предпочтительно использование золоченых штифтов, так как они дают более естественное желтоватое просвечивание, имитирующее цвет дентина; при применении «серых» металлических штифтов без маскирующего покрытия, просвечивание необходимо заблокировать каким-либо опакующим агентом (например, «Masking Agent», 3M ESPE).

7) Рентгенорадиовизиографический контроль качества установки штифта.

По данным Светлова А.В., Козицыной С.И., Дукарта П. (2000г.) анкерные штифты используются преимущественно для установки в корнях верхних шести передних зубов, нижних клыков и нижних премоляров, поскольку сечение корней указанных зубов приближается к форме круга, а стенки корня имеют большой объем дентина. Однако некоторые авторы считают, что металлические посты оправдано применять только во фронтальных зубах верхней челюсти.

При выборе конструкции штифта врач должен помнить о возможности перелома корня как во время установки штифта, так и при функ-

ционировании восстановленного зуба. Активные штифты, по данным литературы, являются наиболее опасными с точки зрения риска возникновения перелома корня (чаще – вертикального, реже – косого), причем как непосредственно на этапах установки штифта в канал, так и в отдаленные сроки. Поэтому большинство врачей-стоматологов в настоящее время отдает предпочтение эластичным штифтовым конструкциям, как обладающим наибольшим количеством преимуществ перед другими штифтами и имеющими наименьшие риски при их использовании.

СТАНДАРТНЫЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ШТИФТЫ

Развитие современных композитных материалов для прямой реставрации, а также распространение безметалловых керамических конструкций, изменило требования к внутриканальным штифтам. Кроме прочности стали учитываться модуль эластичности, эстетика и светопроницаемость, а также возможность одновременного надежного соединения со структурой зуба и материалом культи на микроуровне.

Современные исследования в области адгезивных технологий позволили выйти на новый уровень фиксации штифтов в канале, основанный на «тотальной протравке» и «влажном бондинге». Эта методика фиксации наиболее хорошо подходит к современным неметаллическим штифтам. Сейчас большинство врачей, не задумываясь, активно используют неметаллические внутриканальные штифты и получают неплохой результат. Наиболее часто сегодня применяются неметаллические полимерно-волоконные штифты. Своим появлением они обязаны авиационной и кораблестроительной промышленности. Легкость и прочность деталей, изготовленных по этой технологии, позволили далеко шагнуть в этих областях.

Стоматология не исключение, полимерная матрица на базе эпоксидной смолы объединила тонкие минеральные волокна, и получился аналог современного волоконного штифта. Впервые это произошло в 1990 году. Duret и соавторы опубликовали работу, где описали новую концепцию внутриканальных штифтов, а компания RTD (Recherches Techniques Dentaires, Meylan, France) в 1991 году уже выпустила продукт под названием Composipost. Эта система получила широкое распространение в Европе и Канаде.

Позднее, в мае 1995, года подобный продукт был представлен компанией Bisco на стоматологическом рынке США под названием C-post. Эти штифты были черными, и при реставрации в эстетически значимой зоне необходимо было дополнительно перекрывать этот цвет. Приходилось штифт укорачивать в коронковой части и оставлять композитный материал с меньшей жесткой поддержкой.

Чтобы избежать просвечивания темного штифта сквозь культю, врачи-стоматологи искали различные варианты создания внутрикорневого штифта под цвет зубов. Предлагалось, например, покрывать металл литой вкладки слоем керамического опака, но эти попытки не могли обеспечить главного условия эстетики - светопроницаемости культи.

Появление прозрачных керамических штифтов из очень прочного материала, диоксида циркония, казалось, полностью решит ситуацию с эстетикой. Но эти штифты не получили широкого клинического применения.

Необходимость усиления зубных тканей при восстановлении с использованием адгезивной техники и поиск материалов для штифта с высокими эстетическими свойствами заставили компании-производители активно работать в этом направлении.

В 1997 году та же компания RTD занялась разработкой эстетичного штифта белого цвета, рассматривая две рабочие модели. Оба варианта повторяли по форме уже знакомый Composipost. В одном внутренний волоконный пучок был традиционно сделан из углерода, а с наружи он покрывался волокнами белого минерала и шел под названием Aestheti-Post.

Второй вариант полностью состоял из белых керамических минеральных волокон и назывался Aestheti-Plus. Так были созданы стекловолоконные штифты. Чуть позже появились штифты из стекловолокна с повышенной светопроницаемостью (Light Post), их форма также осталась неизменной.

Все стандартные неметаллические посты можно разделить на следующие основные виды (схема 8):

Схема 8



Стандартные неэластичные неметаллические штифты

Керамические (циркониевые) штифты. Керамические посты состоят из прочного материала диоксида циркония, частично стабилизи-

рованного оксидом иттрия. Керамические штифты эстетичны, но вместе с тем очень жесткие и ломкие. Они обладают очень высоким модулем упругости (более 200 ГПа). Это даже больше, чем у нержавеющей стали. Поэтому при жевательной нагрузке они достаточно жестко воздействуют на стенки корня. Кроме того, они обладают плотной резистентной структурой и поэтому не могут протравливаться плавиковой кислотой и силанизироваться, а значит, зафиксировать такой штифт, используя адгезивную технику, будет сложно. Композитный цемент не будет иметь той высокой силы связки со штифтом, которая так необходима. Такой штифт по своим свойствам похож на пассивный металлический анкер, только обладающий слабой прозрачностью. В связи с указанными недостатками широкого клинического применения керамические штифты не нашли.

Стандартные эластичные неметаллические внутриканальные штифты

Показания к постановке эластичных штифтов.

1. Усиление зуба после эндодонтического лечения при обширных (ИРОПЗ более 50%) наддесневых дефектах зубов всех групп (выступающая над десной часть корня зуба должна быть не менее 2 мм по высоте, без признаков поражения кариозным процессом), прошедших качественное эндодонтическое лечение.

2. Восстановление культи зуба при наддесневом дефекте для прямых (композитом, винирами) и не прямых (покрытия цельнометаллической коронкой) реставраций.

Противопоказания к применению эластичных штифтов.

1. Поддесневые дефекты твердых тканей зуба, так как применяется адгезивная техника;

2. Использование корня в качестве опоры для фиксации перекрывающих протезов.

Кроме того, необходимо учитывать общие для всех штифтовых конструкций противопоказания, описанные выше.

Карбоновые (углеродные, или углеволоконные) штифты (С-посты) – один из видов современных неметаллических штифтов. Углеродные волокна, ориентированные параллельно друг другу, равномерно натянутые и пропитанные эпоксидной смолой, обеспечивают высокую прочность таких штифтов, поэтому они стали первой реальной альтернативой внутрикорневым штифтам из металла. Углеродные штифты обладают высокой механической прочностью. При их производстве применяется концепция предварительного напряжения волокон перед полимеризацией. Эта технология преднапряжения дает восхити-

тельные результаты на восприятие циклической нагрузки (присутствующей в полости рта) и обуславливает долговечность функционирования самого штифта и всей конструкции в целом. Технология преднапряжения выглядит следующим образом (рис. 21).

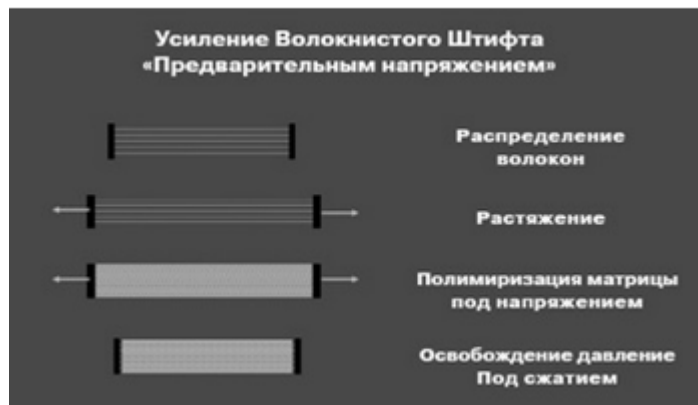


Рисунок 21.

Технология предварительного преднапряжения.

Карбоновые штифты имеют эластичность близкую к дентину, что позволяет равномерно распределить жевательную нагрузку вдоль оси зуба и уменьшить риск перелома корня.

Углеродоволоконные штифты хорошо себя зарекомендовали в клинической практике и оказались весьма надежными *in vivo*. Их минусом является черный цвет (рис. 22), который не соответствует эстетическим требованиям, а волокна из углепластика могут сорбировать воду, меняя свои прочностные характеристики, хотя и не очень значительно.

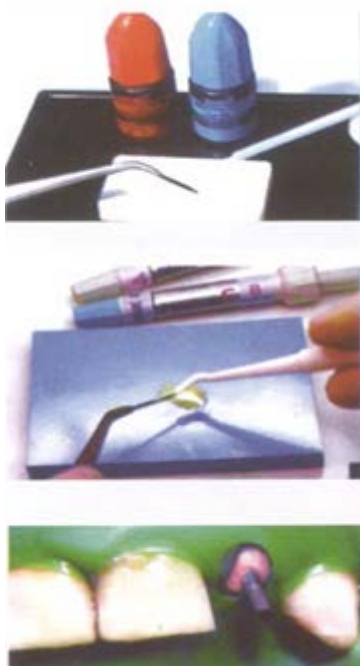


Рисунок 22. Карбоновые штифты.

Процесс фиксации карбоновых постов в канале состоит в следующем (рис. 23):

- освобождение верхней трети корневого канала от пломбировочного материала;
- расширение корневого канала под размер соответствующего штифта с помощью специальных разверток, которые входят в состав наборов штифтов;

- удаление "смазанного" слоя дентина, обработка 15-17% ЭДТА и 3% раствором гипохлорита натрия; 37% ортофосфорной кислотой; промывание и высушивание канала;



- внесение и полимеризация адгезивной системы;
- внесение в корневой канал композитного цемента;
- подготовка штифта: перед установкой карбоновые штифты обрабатываются оксидом алюминия в пескоструйном аппарате или хендибластером, после чего промываются под струей воды;
- покрытие штифта цементом, введение в канал;
- световая полимеризация цемента.

Для фиксации штифта применяется цемент двойного отверждения.

Рисунок 23.

Установка
карбонового штифта.

Стекловолоконные штифты.

Стекловолоконные штифты состоят из однопучковых стекловолокон, расположенных в матрице из метакриловых или, реже, эпоксидных смол (рис. 24). Мономеры матрицы обычно представлены метакрилатами (Bis-GMA, UDMA, TEGDMA). Волокна могут быть кварцевыми, стеклянными, кремниевыми. Их диаметр обычно составляет от 7 до 20 мкм.

Оптимальное сочетание стекловолокна и матрицы, которое по своим физическим свойствам было бы сходно со структурой зуба и при этом обладало прочностью металла, составляет 75% - волокон, 25% - матрицы (может достигать 42%). Кроме того, смола, пропитывающая штифт, может быть наполненной и ненаполненной. Все это влияет на прочность и другие параметры штифта. Чем более плотно упакована матрица тонкими керамическими нитями, тем выше будет сопротивление при боковой нагрузке.

Преимущества стекловолоконных штифтов:

- 1) модуль эластичности у них близок к дентину (около 23 ГПа), что позволяет создать единый морфо-функциональный комплекс штифт-цемент-композит-дентин и, таким образом, снизить жевательную нагрузку вдоль оси корня. При этом важно, чтобы модуль эластичности у цемента для фиксации штифтов также был близок к дентину;
- 2) высокая эстетика, поскольку показатели флуоресценции и насыщенности у них близки к аналогичным показателям у дентина. Кроме того, стекловолоконные штифты имеют высокую прозрачность, поэто-

му дополнительно их маскировать при художественной реставрации нет необходимости;

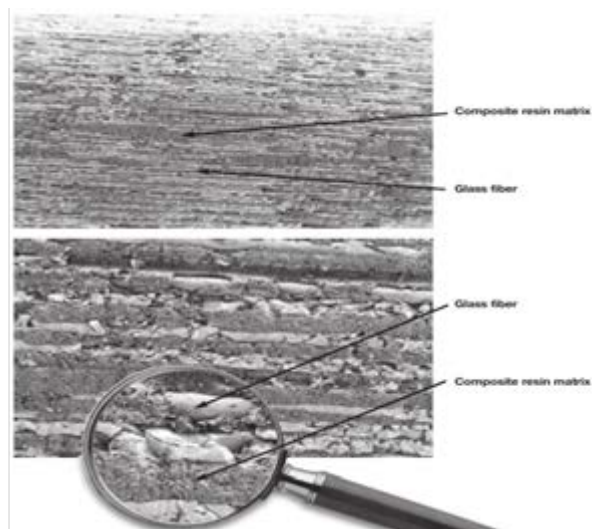


Рисунок 24.

Структура стекловолоконного штифта

- 3) возможность удаления штифта из канала при необходимости перелечивания канала;
- 4) отсутствие окисления и коррозии;
- 5) рентгеноконтрастность;
- 6) завершение работы за один визит, что, с одной стороны, экономит время врача и пациента, а с другой, - удешевляет стоимость работы по сравнению с литыми культевыми вкладками.

Сегодня на рынке стекловолоконных штифтов есть большой выбор продукции, но все стекловолоконные штифты, так или иначе, отличаются друг от друга особенностями структуры, формой, размерами, технологией производства (рис. 25). Эти различия обуславливают и различную степень их устойчивости к нагрузке. Прочность на изгиб, как правило, составляет 100 МПа. Чтобы сломать стекловолоконный штифт диаметром 1мм, нужно приложить усилие в 160 кг.

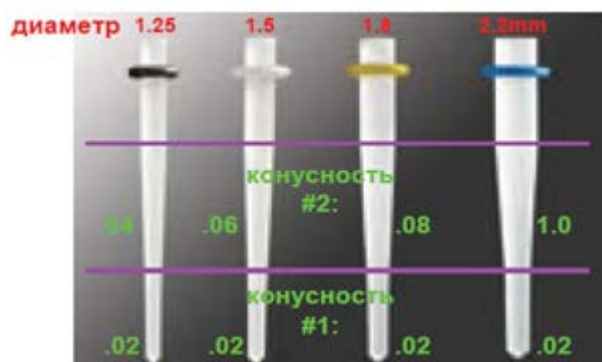


Рисунок 25. Стекловолоконные штифты

различного диаметра и конусности.

Большинство штифтов делаются из волокон, ориентированных параллельно друг другу и пропитанных полимерной смолой. Штифты со сложным плетением волокон не получили широкого распространения из-за того, что плетеную структуру труднее равномерно пропитать мономером, а значит, их прочность и долговечность будет хуже. Современные штифты могут быть составлены из стекловолокон волокон разных марок, разного диаметра, а их количество на единицу площади сечения может также существенно отличаться. Особенности структурных особенностей 8-ми штифтов, представленных на рынке, были выявлены в процессе исследований С. Грандини (таблица 3).

Таблица 3

**Структурные особенности стандартных штифтов
различных марок по С. Грандини**

Вид штифта	Диаметр штифта, мм	Диаметр волокон, микрон	Плотность волокон (кол-во волокон в 2 мм)	Плотность на мм ² поверхности штифта, %
Easy Post (Krugger)	1,6	12	29	34,8
Parapost Fiber White	1,5	6	18	10,8
Fibrekor	1,5	18	28	50,4
GhimasWhite	1,8	12	30	36,0
DT Light Post	2,0	12	32	38,4
FRC Postec	2,0	12	25	30,0
Luscent Anchors	1,7	15	29	43,5
Snow Post	1,6	7	36	25,2

Основные виды стекловолоконных штифтов:

Asthethi-Post – это прозрачные кварцевые волокна окружающие углеродные волокна (Рис. 26А).

Luscent Anchors – стекловолоконистые стержни, покрытые прозрачным полимерным композитным материалом. Они имеют незначительную гибкость, передают преломленный внутренний цвет дентина и обеспечивают коническую невращаемую форму.

Twin Anchor Apex имеет форму песочных часов для имитации структуры корня и требует меньшей обработки зуба. Наличие входного желобка уменьшает вероятность попадания воздуха во время цементирования и предупреждает изменение цвета (рис. 26Б).

Fibre-Kor Post – это стекловолоконные в композитной матрице. Они бывают трех диаметров, светонепроницаемые и по прочности близки к нержавеющей стали (рис. 26В).

Para Post Fiber White – легко цементируемые однонаправленные волокна в композитной матрице. Выпускаются в четырех различных диаметрах (рис. 26Г).

D.T. Light-Post состоит из кварцевых волокон 3 диаметров, пропитанных эпоксидным композитом. Обладают заданной конусностью в удерживающей части, а восстановительная выполнена более массивной (рис. 26Д).



Рисунок 26. Виды стекловолоконных штифтов: А - Astheti-Post, Б - Twin Anchor Apex, В - Fibre-Kor Post, Г - Para Post Fiber White, Д - D.T. Light-Post, Е - Double End Post.

Double End Post – эти штифты выпускаются двусторонними, а перед применением делятся алмазным бором пополам на два самостоятельных штифта. Штифты с такой формой могут одновременно применяться в терапевтической и ортопедической стоматологии. Тонкая часть является удерживающей, расширяющаяся находится в устье, а более толстая размещается в коронковой части и хорошо сопротивляется жевательной нагрузке (рис. 26Е).

Штифты **PeerlessPost** выпускаются 04 и 06 конусности, что практически соответствует конусности корневых лов. Таким образом, дополнительной подготовки канала под штифтски не требуется и сохраняется достаточное количество дентина корня. Штифты PeerlessPost имеют три 1-миллиметровых апикальных сегмента и четыре 1 – мил-

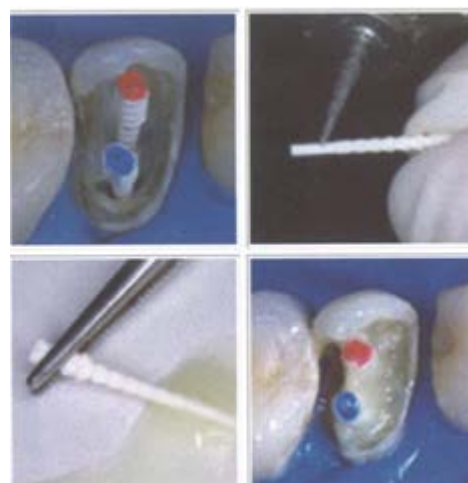


Рисунок 27.
Штифты Peerless Post.

лиметровых коронарных («keystone»), которые могут быть отрезаны для того, чтобы подобрать пост по размеру индивидуально для каждого зуба. Штифты Peerless Post имеют 16 вариантов, которые можно выбрать среди 64 разных конфигураций (рис. 27).

Длина и форма стекловолоконных штифтов

Длина штифта обычно соответствует средним анатомическим размерам зуба и его выбор связан с индивидуальными особенностями пациента. Гораздо важнее форма. Стекловолоконные штифты могут быть простыми цилиндрическими, конусообразными или комбинированными. Иногда они могут иметь дополнительные насечки, которые по замыслу производителей должны усиливать ретенцию.

После эндодонтического лечения штифт обычно выполняет функцию арматуры, усиливающей надстройку. Любой внутриканальный штифт состоит из двух частей - удерживающей и восстановительной, выполняющих разные функции. Предпочтительная форма удерживающей части штифта - цилиндрическая, хотя небольшая конусность допустима. Как у цилиндрических, так и у конусных штифтов важно, чтобы при фиксации зазор между самим штифтом и стенками канала был как можно меньше. Чем меньше будет зазор, тем прочнее будет зафиксирован штифт, а стенки корня не будут ослаблены. Восстановительная часть штифта усиливает всю наддесневую надстройку. Она принимает на себя жевательную нагрузку и поэтому должна иметь высокую прочность. Логично, если она будет обладать более мощными формами. Поэтому при значительных нагрузках на восстановленный зуб, например при протезировании, лучше применять комбинированные по форме штифты. Они также показаны при сильном разрушении коронковой части зуба или при широко разработанном устье канала. При использовании в таких ситуациях простых цилиндрических или слабо конусных штифтов невозможно достичь высокой прочности культи, а также надежной ретенции штифта в канале. Поиск оптимальных форм для штифтов показал, что комбинированная является самой надежной формой для большинства видов реставраций.

Этапы работы со стекловолоконными штифтами

1. Перед установкой стекловолоконного штифта необходимо оценить состояние зуба, периапикальных тканей и целесообразность использования данного вида штифтов в данной клинической ситуации. Нужно также предварительно определить размер штифта и выбрать инструменты для подготовки канала, адекватные размеру последнего. Для этого необходимо провести рентгеновское обследование и по снимку выбрать нужную величину штифта. Для этого используют прозрачную адаптационную пленку с контурами штифтов для определения их размера по рентгеновскому снимку.

2. Изолировать зуб от ротовой жидкости. Предпочтительнее абсолютная изоляция с помощью коффердама.

3. Распломбировать предварительно obturированный корневой канал на глубину примерно $\frac{2}{3}$ длины канала (особенности определения длины штифта были описаны выше), используя поставляемую вместе со штифтами стандартную развертку (рис. 28). Чтобы гарантировать точность прилегания будущего штифта, необходимо пользоваться развертками только той системы, штифты которой использует врач.



Рисунок 28. Развертки для распломбирования канала под стекловолоконный штифт.

Размер развертки и штифта определяются диаметром просвета канала. Нет необходимости в значительном иссечении стенок дентина корня для увеличения зоны ретенции. Наоборот, принцип щадящего препарирования при эндодонтическом лечении позволяет максимально сохранить толщину стенки корня при минимальной работе.

Для распломбировки корневого канала удобно применять никель-титановые инструменты для перелечивания каналов (ProTaper Retreatment). Они разработаны специально для распломбировки корневых каналов, запломбированных гуттаперчей, obtураторами типа Thermafil или пастами на основе окиси цинка и эвгенола. Система ProTaper Retreatment включает в себя 3 файла: D1 (размер кончика 030 по ISO, конусность 9%), D2 (размер кончика 025 по ISO, конусность 8%), D3 (размер кончика 020 по ISO, конусность 7%). Каждый из файлов работает в своей области корневого канала: D1 - в устьевой трети, D2 - в средней трети, D3 - в апикальной трети. Инструмент D1 имеет активный кончик для облегчения первичного проникновения в пломбировочный материал, а файлы D2 и D3 - неагрессивный скругленный кончик для повышения безопасности работы в корневом канале.

Подготовку канала под штифт лучше проводить в то же посещение, что и obturацию. Если последняя выполнена плотно и качественно, не следует бояться извлечения гуттаперчи из апикальной трети канала. Наоборот, надежная фиксация штифта сразу после obturации апикальной части корня предотвращает реинфицирование канала, особенно при

отсроченном протезировании, и обеспечивает успех проведенного эндодонтического лечения. Однако, при этом следует помнить, что в качестве силера должны использоваться материалы на основе эпоксидных смол и ни в коем случае не цинкоксиэвгенольные цементы, поскольку эвгенол нарушает процесс полимеризации композиционных материалов.

4. Припасовать штифт в корневом канале, отмерить необходимую длину стекловолоконного штифта, обрезать избыток, используя алмазный диск (рис. 29).

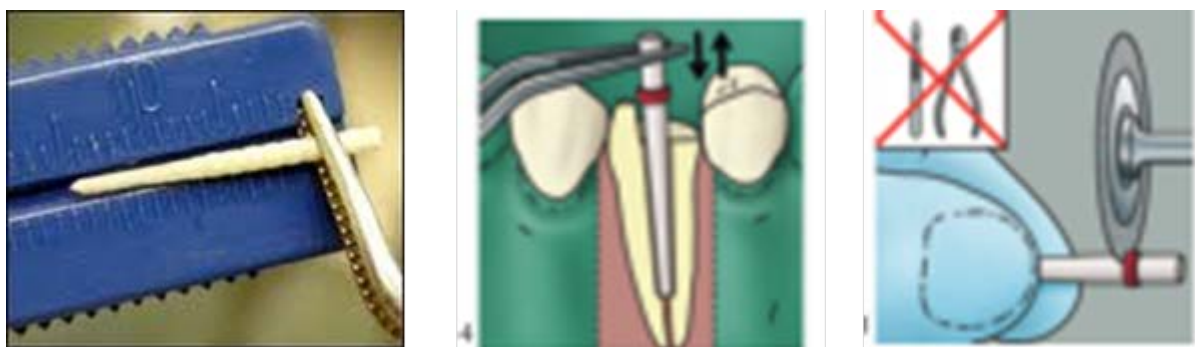


Рисунок 29. Определение длины, припасовка в канале и обрезка стекловолоконного штифта алмазным диском.

5. Выбрать метод фиксации штифта. В клинической практике существуют четыре основные группы материалов для фиксации:

- ✓ традиционные СИЦ химического отверждения (Ketak™ CemEasymix, Fuji 1);
- ✓ модифицированные (гибридные) СИЦ химического отверждения (RelyX™ Luting 2, Fuji Plus);
- ✓ композитные цементы двойного отверждения (RelyX™ ARC, Variolink®, Panavia™ F);
- ✓ самоадгезивные композитные цементы двойного отверждения (RelyX™ U100, Maxcem™).

Фиксацию стекловолоконных штифтов следует осуществлять только при помощи адгезивной техники на композитные цементы двойного отверждения либо самоадгезивные (не требующие адгезивной подготовки штифта и канала корня зуба). В отличие от традиционных материалов компоненты адгезивной системы вступают в физическое и химическое взаимодействие с дентином корня и с композитными материалами, что позволяет значительно повысить прочность их соединения, а также стабильность и долговечность внешней конструкции реставрации. Кроме того, значительно повышаются ретенционные свойства корневых штифтов, а также обеспечивается высококачественная герметизация корневого канала и поверхности штифта. Не рекомендуется применять для фиксации стекловолоконных штифтов стеклоиономерные и

другие виды цемента, поскольку они лишь заполняют свободное пространство между корневым штифтом и твердыми тканями зуба, не образуя при этом прочного соединения с их поверхностью. Далее описана фиксация стекловолоконных штифтов с применением адгезивной техники на композитные цементы двойного отверждения.

6. Внести в канал протравочный гель на 15 секунд, промыть канал и просушить бумажными штифтами (рис. 30).



Рисунок 30. Внесение протравочного геля, промывание и просушивание корневого канала

Внутренняя поверхность корня - это ткань дентина. Исследования в электронном микроскопе этой поверхности показывают, что значительного отличия от структур дентина в других областях зуба не наблюдается. Поэтому здесь можно успешно применять традиционную технику тотальной протравки зуба ортофосфорной кислотой. Следует помнить, что кислотная протравка должна быть достаточно жидкой для того, чтобы ее можно было легко вымыть водой из канала.

7. Нанести на стенки канала адгезивную систему, удалить избыток материала с помощью бумажного штифта, просушить в течение пяти секунд, затем полимеризовать светом в течение 10 секунд (рис. 31).



Рисунок 31. Внесение в корневой канал адгезива и удаление его избытка бумажным штифтом.

Работая в канале с адгезивами, необходимо особо обратить внимание на некоторые клинические моменты.

а) Нельзя оставлять воду после промывания кислоты в избытке. При нанесении адгезива на чрезмерно влажную поверхность есть риск,

- что мономеры адгезива подвергнутся гидролизу и не будут хорошо полимеризоваться, а значит, не дадут прочного адгезивного слоя.
- б) После внесения адгезива в канал корня его необходимо хорошо просушить воздухом, испаряя остаточную воду и растворители, чтобы на поверхности осталась лишь тонкая мономерная пленка. Затем эту пленку необходимо полимеризовать.
- в) Согласно литературным данным, перед фиксацией стекловолоконного штифта лучше не использовать светоотверждаемый адгезив. Причин тому несколько:
- ✓ Свет от фотополимеризатора в длинный канал не проникает на всю необходимую длину даже при использовании конусовидных насадок.
 - ✓ Полимеризационная эффективность при расстоянии 1 см снижается в 2 раза.
 - ✓ Свет попадает на адгезив по касательной и его полимеризационная эффективность снижается еще больше.
 - ✓ Светоотверждаемые адгезивы не сочетаются с композитами двойного отверждения, которые используются для фиксации стекловолоконных штифтов. Это связано с низким исходным рН таких адгезивов. Возникающая при этом недополимеризация адгезива на дентине корня и на штифте вызывает ослабление системы, и при нагрузке на культю может возникнуть расцементировка штифта. По этой причине многие исследователи не рекомендуют для фиксации штифта использовать самопротравливающие адгезивы, не смотря на их «универсальность» и простоту применения. Если же такие самопротравливающие адгезивные системы все же в работе, то лучше выбирать те, у которых рН будет иметь максимально высокое значение, близкое к нейтральному (необходимо читать инструкцию к адгезиву).
- г) Также необходимо учитывать совместимость физико-химических свойств используемой адгезивной системы и материала для фиксации штифта. Если информация о такой совместимости отсутствует, то во избежание ошибок, ведущих к плохой фиксации штифта, рекомендуется пользоваться адгезивной системой и материалом для фиксации одной фирмы-производителя.
- д) Оптимальной для фиксации штифтов является самопротравливающая адгезивная система двойного отверждения, которая содержит 3 компонента: праймер, бонд и активатор.

8. Подготовить поверхность стекловолоконного штифта (рис. 32). Она должна быть шероховатой и обезжиренной. Эти условия обеспечат хорошую смачиваемость поверхности адгезивом, а значит, возрастет площадь сцепления и, как следствие, увеличится и сила сцепления.



*Рисунок 32. Подготовка поверхности
стекловолоконного штифта.*

Подготовку поверхности штифта можно проводить с помощью пескоструйной обработки. Для этого хорошо подходит окись Al с размером абразивных частиц - 50 мкм. Для обезжиривания удобно использовать 98-процентный этиловый спирт или ацетон. Жидкостью же для обезжиривания каналов лучше не пользоваться, так как она оставляет на поверхности тонкую пленку.

При подготовке поверхности штифта врачи иногда используют ортофосфорную кислоту. Это ничего не дает, потому что поверхность штифта представляет собой чередующиеся участки полимера и стекловолокна. Данная кислота не может взаимодействовать ни с одним из этих компонентов. Использование плавиковой кислоты также не дает ожидаемого эффекта: на полимер она не действует, а стекловолокна протравливаются лишь частично.

После создания шероховатой поверхности на штифте производители иногда рекомендуют нанести на штифт силан. Силан — это поверхностно-активное вещество, оно обычно используется как промежуточный слой между органической матрицей и неорганическим наполнителем. Например, при изготовлении композитов. Силан улучшает смачиваемость компонентов, а также химически, через кремниевый мостик, соединяется с обоими материалами. Поэтому его применение при изготовлении композитов необходимо. Поверхность же стекловолоконного штифта представлена и керамическими волокнами, и полимерной матрицей, то есть она неоднородна. Силан потенциально может реагировать лишь с неорганической частью, с волокнами, на полимерную матрицу он не воздействует. Силанизация поверхности штифта — это дополнительный шаг, необходимость которого с точки зрения увеличения общей прочности весьма сомнительна. Поэтому этот шаг можно оставить на усмотрение врача. Гораздо важнее для нормальной адгезии получение сухой и обезжиренной поверхности, так как ведущим элементом соединения адгезива и поверхности штифта будет микромеханическая ретенция. Обезжиривают поверхность штифта спиртом (96%), ацетоном или «Ангидрином» (на выбор из предложенных вариантов). По-

сле обезжиривания на штифт наносят адгезив и засвечивают. Достаточно провести полимеризацию с одной стороны, поскольку стекловолоконные штифты прозрачны и хорошо пропускают свет.

Следует отметить, что на современном стоматологическом рынке многие марки стекловолоконных штифтов (например, Relyx Fiber post (3M ESPE), DT Light Post SL (VDW, в прошлом Bisco)) имеют на своей поверхности технологическую шероховатость и не требуют специальной подготовки перед фиксацией (за исключением обезжиривания и нанесения адгезива), хотя детали адгезивной фиксации штифтов конкретного производителя следует уточнять в прилагаемых инструкциях.

9. Замешать композитный цемент двойного отверждения, перенести в канал, используя каналонаполнитель (Lentulo) (рис. 33).

Однако, согласно современным литературным данным, вносить материал на каналонаполнителе не рекомендуется, поскольку это может раньше времени запустить процесс химической полимеризации.

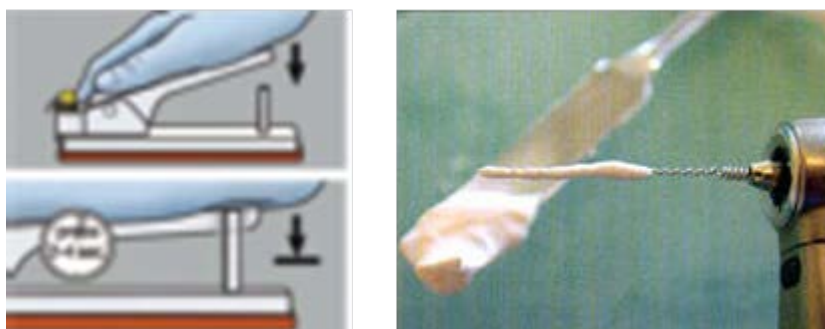


Рисунок 33. Замешивание и внесение материала для фиксации в корневой канал с помощью каналонаполнителя.

Поэтому следует вносить материал либо на файле, либо непосредственно на штифте.

10. Нанести небольшое количество цемента на поверхность штифта и ввести штифт в канал. Удалить излишек цемента, полимеризовать светом цемент в течение 40 секунд (рис. 34).

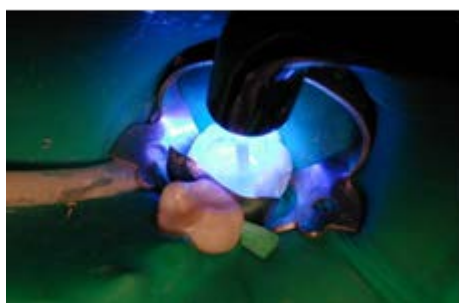


Рисунок 34. Полимеризация цемента для фиксации после установки штифта в корневом канале.

Стекловолоконные штифты передают часть световой энергии апикально, но в области, куда не проникает свет, должна произойти самополимеризация адгезивного цемента.

11. Завершить восстановление коронковой части зуба (рис. 35).



Рисунок 35. Вид коронковой части зуба после завершения реставрации.

Обычно для надстройки культи используется специальный композитный восстановительный материал. Культевой композит должен обладать, во-первых, низкой усадкой и высокой механической прочностью, поскольку речь идет о восстановлении значительного объема стратегически важных структур. Во-вторых, он должен быть удобным в построении культи. Если же речь идет о полной прямой реставрации на штифте, то третьим требованием становится соответствие эстетическим параметрам зуба.

Выбор материала для восстановления культи зуба во многом зависит от метода реставрации (прямой или непрямой). Если проводится прямое восстановление зуба, т.е. последний не будет покрываться коронкой, то оптимальным является применение композиционных материалов, используемых для эстетической реставрации. Лучше применять композиционные пломбировочные материалы той же фирмы-производителя, что и штифт.

При непрямом способе реставрации лучше использовать методику одномоментной фиксации и реставрации. При этом для восстановления культи используют тот же композитный материал, что и для фиксации штифта. Подобных материалов достаточно много на стоматологическом рынке, и врач может выбрать то, что ему подходит лучше всего. Например: Luxa Core (DMG), Calibra (Dentsply), Variolink (Ivoclar Vivadent), Rely X (3M Espe), ARC (Heraeus Kulzer). Эти материалы имеют хорошее наполнение по весу (до 82-84%), в том числе и крупными неорганическими частицами. Они плохо полируются, но это не так важно, ведь их главное свойство - прочность. При восстановлении культи таким материалом, после смешивания заполняют канал с помощью канюли и каналонаполнителя, затем вводят в него подготовленный штифт, а после - вокруг штифта адаптируют этот же восстановительный материал. После

отверждения композита зуб обрабатывают алмазным инструментом под необходимую конструкцию. Методика одновременной фиксации и восстановления культи обеспечивает монолитность конструкции, а штифт играет роль прочной внутренней арматуры. Такая культя при правильном изготовлении обладает высокой надежностью и может использоваться как опора при протезировании. Использование же для надстройки зуба текучих материалов или пломбировочных микрофильных гибридов нежелательно. Эти материалы хорошо сопротивляются стиранию, но могут колотиться при деформации сдвига или кручения. Поэтому создать из них надежную культю проблематично.

Методика изготовления индивидуальных эластичных штифтов и стекловолоконных вкладок

Стандартные эластичные штифты, несмотря на свои неоспоримые преимущества, требуют специальной подготовки канала: его расширения и придания особой формы. Подобная методика таит в себе риск избыточного препарирования канала, истончения и ослабления стенок, изменения анатомии естественного канала, образования трещин, переломов, перфораций (в т. ч. ленточных). Зачастую необходимость достаточно агрессивного и рискованного препарирования каналов на достаточно большую глубину для обеспечения стандартного требования по соотношению длин внутрикорневой и коронковой частей штифта (2:1), делает эту методику трудновыполнимой, а иногда и невозможной, особенно для каналов со сложной анатомией.

В настоящее время на рынке появились штифты everStick POST (Stick Tech), при использовании которых штифтовая конструкция изготавливается в соответствии с индивидуальной формой и размером канала. Штифты everStick POST (рис. 36) представляют собой однонаправленную балку из силанизированных стекловолокон, окруженных метакрилатной матрицей из полимера PMMA и непolyмеризованными мономерами bisGMA, которые после светоотверждения образуют поперечные связующие полимерные цепочки, образуя структуру под названием IPN - Interpenetrating Polymer Network - интерпенетрирующую полимерную матрицу. Соединение полимерной матрицы (bisGMA) волокна с мономерами матрикса композитных материалов во время фотоотверждения-создает химическую однородность армированной конструкции, что значительно повышает устойчивость конструкции к механическим нагрузкам. IPN-бондинг обеспечивает как микромеханическое взаимодействие, так и химическую связь полимерной матрицы штифта с органиче-



*Рисунок 36.
Штифты everStick
POST.*

кой матрицей композиционных пломбировочных материалов и цемента для фиксации двойного отверждения.

Преимущества everStick POST по сравнению с другими видами эластичных штифтов:

- индивидуализация штифтов для каждого корневого канала,
- минимально инвазивное препарирование дентина,
- адаптация формы штифта к анатомической форме корневого канала,
- возможности формирования и моделировки культи зуба.

Основные этапы изготовления индивидуальных штифтовых конструкций из everStick POST (рис. 37).

1. Планирование реставрации. Проводится на основании данных клинического обследования пациента.

2. Очистка поверхности зубов пастой, не содержащей фтор.

3. Подбор оттенка реставрации.

4. Препарирование кариозной полости в соответствии с принципами адгезивной техники. Распломбировка канала на 2/3, промывание водой, высушивание.

5. Изоляция операционного поля. Рекомендуется применение коффердама для абсолютной изоляции операционного поля.

6. Измерение длины основного штифта в канале. Производится файлом со стопером. От стекловолоконного штифта выбранного диаметра отмеряется необходимая длина и отрезается ножницами вместе с защитной силиконовой муфтой. Отмеренный фрагмент закрывается от света.

7. Припасовка основного штифта в канале. Основной штифт извлекается из защитной силиконовой муфты и примеряется в канале. При необходимости ножницами ему придается конусная форма.

8. Моделировка индивидуального штифта. Штифту придается форма, соответствующая анатомии корневого канала. В случае широкого канала возможно введение одного или нескольких дополнительных штифтов в канал при помощи спредера, смоченного адгезивом Stick® Resin. Основной и дополнительные штифты соединяются между собой путем аккуратного сжатия кончиками пинцета, также смоченными небольшим количеством адгезива Stick® Resin. При этом следует избегать затекания адгезива в корневой канал.

9. Извлечение неполимеризованного штифта из канала. Неполимеризованный штифт аккуратно извлекается из корневого канала пинцетом и немедленно изолируется от доступа света.

10. Подготовка канала к фиксации штифта производится в соответствии с рекомендациями производителя композиционного цемента.



Рисунок 37. Этапы изготовления штифтовой конструкции с применением штифтов everStick POST.

11. Внесение композиционного цемента двойного отверждения в канал с помощью канюли. Не следует пользоваться для этой цели каналонаполнителем (lentulo) во избежание преждевременного схватывания цемента!

12. Введение штифта в канал, одномоментная светополимеризация штифта и цемента в течение 40 с. При необходимости штифт легко придерживается пинцетом для фиксации формы и положения в течение всего времени светополимеризации. Длительность этапа самополимеризации композиционного цемента двойного отверждения обычно составляет 2-4 минуты и в течение этого времени к штифту нельзя прилагать никаких физических нагрузок!

13. Формирование культи или прямой композитной реставрации. Толщина слоя композита над стекловолокном в области окклюзионных контактов должна составлять не менее 2 мм для обеспечения прочности реставрации при окклюзионной нагрузке. В противном случае возможны сколы композита или фрактуры стекловолокна.

Методика реставрации зуба на основе внутриканальных штифтов из усиленных специальными волокнами арматур

Иногда в литературе такие штифты называют полиэтиленовыми, что не совсем правильно. В качестве арматур используют ленту двух видов в зависимости от химического состава:

- на основе неорганической матрицы – стекловолокна «GlasSpan» (Glasspan), “Fiber Splin” (Polydentia), “Fiberboard” (Jeneric/Pentron).
- на основе органической матрицы-полиэтилена “Ribbond” (Ribbond), “Connect” (Kerr), “DVA”(Dental Ventures of America).

Наиболее часто применяют ленту на основе полиэтилена – Ribbond, поэтому и называют такие штифты полиэтиленовыми.

Внутриканальный штифт из усиленных волокнами арматур имеет следующие преимущества:

- минимальная потеря твердых тканей зуба во время препарирования корневого канала;
- сплошное сцепление по всей площади контакта;
- создание условий, препятствующих вращению штифта;
- усиление структур зуба;
- модуль эластичности, аналогичный корневому дентину;
- отсутствие напряжений на границе зуб-штифт;
- в процессе укладки волокно Ribbond принимает любую форму и сохраняет контуры структуры зуба, что способствует созданию дополнительной механической ретенции;
- профилактика переломов корня;
- отсутствие коррозии;
- оптимальный эстетический результат.

Этапы реставрации зуба с использованием внутриканального штифта из усиленного специальными волокнами арматур (рис.38)



Рисунок 38. Реставрация коронковой части зуба с использованием внутриканального штифта, изготовленного из ленты Ribbond.

- изоляция зуба от слюны (лучше абсолютная изоляция с помощью коффердама), распломбировка корневого канала на глубину 2/3 длины (пломбировочный материал из канала может быть удалён нагретым эндодонтическим инструментом или Gates Glidden);
- измерение необходимой длины армированной ленты, которую отрезают специальными ножницами. Обычно используется полоска шириной 2-3мм. При работе с лентой необходимо использовать пинцет;
- протравливание внутренних стенок корневого канала 37%-ной ортофосфорной кислотой в течение 15 секунд, после чего кислоту смывают, просушивают канал корня бумажными штифтами;
- внесение в корневой канал адгезивной системы двойного отверждения и ее полимеризация;
- нанесение светополимеризующегося адгезива на ленту. Эту манипуляцию выполняют на стекле, после чего ленту помещают в специальный светозащитный контейнер;
- замешивание и внесение в канал композитного цемента двойного отверждения;
- введение армированной ленты в корневой канал и ее полимеризация в течение 40 секунд;
- завершение восстановления коронковой части зуба. При этом используют выступающую из корневого канала часть ленты как арматуру, накладывая на нее слои композита.

ШТИФТОВЫЕ ЗУБЫ

Штифтовой зуб - это один из видов несъемных ортопедических конструкций, который полностью замещают коронковую часть зуба и фиксируется в корневом канале при помощи штифта.

В стоматологии существует большое количество модификаций штифтовых зубов, предложенных различными авторами:

1. по Логану - монолитный фарфоровый зуб, соединенный непосредственно со штифтом;
2. по Ричмонду – с надкорневой защиткой и кольцом;
3. по В. Н. Копейкину – со штампованным стальным колпачком в качестве надкорневой защиты;
4. по Л. В. Ильиной-Маркосян - основная часть в виде литой вкладки;
5. по А.А. Ахмедову - металлическая коронка с облицовкой из пластмассы и штифтом;
6. по А.Я. Катцу – с надкорневой защиткой и полукольцом;
7. по Н.А. Пучко - металлический полуколпачок с пластмассовой облицовкой и штифтом;

8. по Ортону - цельнолитой штифт с опорной вкладкой;
9. по Девису - состоит из отдельной фарфоровой коронки и штифта, которые соединяются цементом;
10. по Л.Е. Шаргородскому – с литой надкорневой защитной пластинкой, штифтом и кольцом;
11. по Дювелю - диаторические фарфоровые зубы, в которые крепятся штифты со специальной шайбой;
12. по В.Н. Паршину - металлическое кольцо, штифт и пришлифованный стандартный зуб из пластмассы;
13. по З.П. Ширакой - стандартный пластмассовый зуб со штифтом, сваренные между собой быстротвердеющей пластмассой.

Все штифтовые зубы можно разделить на три группы:

1. Штифтовые конструкции, в которых надкорневая часть только соприкасается с культей зуба:

- пластмассовый штифтовой зуб
- стандартные штифтовые конструкции (Логана, Дэвиса);
- паяный штифтовой зуб.

Основной недостаток таких конструкций – отсутствие герметичности и доступ ротовой жидкости в корневой канал.

2. Штифтовые зубы, при изготовлении которых устье корневого канала герметично закрывается вкладышем:

- по Ильиной-Маркосян;
- по Цитрин.

3. Штифтовые конструкции, которые герметично закрывают культю зуба не только надкорневой пластинкой, но еще и кольцом или полукольцом:

- по Ричмонду;
- по Катцу;
- по Ахмедову.

Штифтовые зубы классифицируют также:

по назначению:

- восстановительные - восстанавливают дефекты коронковой части зуба;
- опорные – являются опорными элементами для других ортопедических конструкций;

по конструкции:

- монолитные;
- составные.

по методу изготовления:

- литые;
- паяные;

по материалу, из которого изготовлены:

- металлические;

- пластмассовые;
- фарфоровые;
- комбинированные.

Металлические и неметаллические части штифтового зуба могут соединяться с помощью:

- ✓ цемента (коронка Дэвиса, Дюваля),
- ✓ припоя (штифтовой зуб по Ахмедову),
- ✓ непосредственно (пластмассовые штифтовые зубы).

В некоторых конструкциях штифтовых зубов облицовка в виде фарфоровой фасетки соединяется металлической защитной пластинкой с помощью крапюнов или других приспособлений.

Л.В. Ильина-Маркосян разделяет штифтовые зубы в зависимости от принципа укрепления их на корне:

- ✓ штифтовой зуб прилегает своей коронковой частью или корневой защитной пластинкой к внешней поверхности подготовленного корня (пластмассовые штифтовые зубы),
- ✓ выступающая часть корня зуба покрывается кольцом (штифтовой зуб Ричмонда),
- ✓ фиксирующая часть штифтового зуба прилегает не только к наружной поверхности корня, но и к внутренним стенкам устья канала (штифтовой зуб с вкладкой по Ильиной-Маркосян).

В современной стоматологической практике штифтовые зубы изготавливаются крайне редко, поскольку имеют ограниченные *показания к применению*. Как правило, их применяют для восстановления разрушенных коронок однокорневых зубов верхней челюсти.

Показания к выбору конструкции штифтового зуба определяют с учетом степени сохранности наддесневой части коронки зуба и характера окклюзионных взаимоотношений зубов и зубных рядов (прикуса).

Выбор конструкций штифтовых зубов зависит от анатомических и клинических данных.

В случае если корень зуба устойчив, имеет достаточную толщину и длину, каналы его хорошо проходимы, а в пришеечной и апикальной частях зуба нет патологических изменений, используют штифтовые зубы, в которых надкорневая часть только соприкасается с культей зуба, либо те, при изготовлении которых устье корневого канала герметично закрывается вкладышем.

При ослабленных стенках корня, невозможности распломбировки канала корня на необходимую длину, для восстановления коронки зуба применяют штифтовые зубы с наружным кольцом.

При использовании штифтового зуба как опорной части протеза, его следует конструировать с наружным кольцом. Кольцо обеспечивает лучшую сохранность корня и надежнее предохраняет цемент от рассасывания.

Противопоказанием к установке штифтовых зубов является разрушение корня зуба ниже уровня десны. Это объясняется тем, что фиксация классических конструкций штифтовых зубов предусматривает либо охват наддесневой части корня кольцом, либо внедрение в толщу корня так называемых амортизаторов или опорных вкладок.

Корневая часть зуба при отломе стенок корня ниже уровня десны может быть успешно восстановлена с помощью культевой штифтовой конструкции, покрываемой искусственной коронкой.

Рассмотрим более подробно основные виды штифтовых зубов.

Пластмассовый штифтовой зуб (простой штифтовой зуб) имеет самую простую конструкцию среди всех видов штифтовых зубов (рис. 39). Он представляет собой штифт из кламмерной или ортодонтической проволоки диаметром 1-1,8 мм (диаметр зависит от функциональной принадлежности зуба и размеров корневого канала), с выступающей внекорневой частью различной конфигурации, обычно в виде петли, соединенный с пластмассовой коронкой. Искусственная коронка может быть изготовлена в зуботехнической лаборатории либо непосредственно на приеме у врача-стоматолога из быстротвердеющих пластмасс. Это позволяет изготовить протез в один сеанс. Установив штифт в канал корня, готовят самотвердеющую пластмассу и наносят ее на штифт, моделируя форму коронки.

Для удобства можно воспользоваться заранее приготовленным целлулоидным колпачком. По затвердении пластмассы штифтовой зуб выводят из корня, вне полости рта шлифуют и полируют, после чего укрепляют в корне цементом.

Основные преимущества пластмассового штифтового зуба:

- простота изготовления,
- дешевизна,
- удовлетворительная эстетика.

К недостаткам пластмассовых штифтовых зубов относят:

- возможность рассасывания цемента между коронкой и штифтом или штифтом и корнем,
- поломка штифта или наддесневой пластмассовой части,
- изменение цвета пластмассы.

Штифтовой зуб с кольцом по Ричмонду. Данная конструкция протеза состоит из кольца, надкорневой защитной пластинки и штифта (рис. 40). Ее возможно изготовить, только если коронковая часть выступает над десной на 2-3 мм.

Для изготовления штифтового зуба по Ричмонду выполняют следующие этапы:

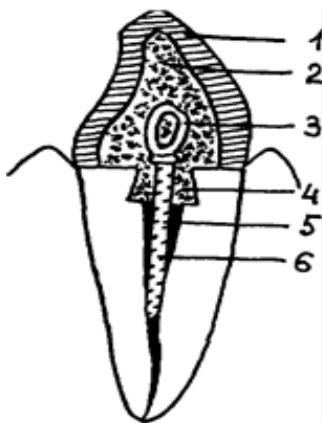


Рисунок 39.

1 – наружная коронка,
2 – искусственная культя,
3 – петля проволоочного штифта для ретенции пластмассы,
4 – прикорневая часть культи в виде обратноусеченного конуса для надежного крепления искусственной культи на корне,
5 – цемент.

-измерение окружности корня тонкой проволокой или дентиметром. Соответственно этой длине изготавливают кольцо из золотого сплава 900 пробы, толщиной 0,25-0,28 мм, высотой - 4-4,5 мм, к которому припаивают пластинку для получения колпачка;

- припасовка колпачка на корне. После чего в пластинке делают отверстие (чтобы не ошибиться - можно заполнить полученный колпачок размягченным воском, наложить на культю, и на воске отпечатается вход в корневой канал, что и будет ориентиром для отверстия);

- припасовка штифта из золотоплатинового сплава через сформированное отверстие и получение оттиска;

-отливка модели, на которой штифт золотым припоем соединяется с колпачком;

- повторное наложение конструкции на культю и снятие оттисков с обеих челюстей;

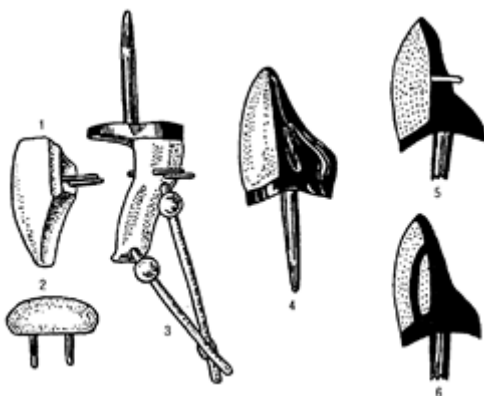


Рисунок 40. Штифтовой зуб по Ричмонду:

1, 2 - фарфоровая фасетка с крапонами (вид сбоку и сверху); 3 - восковая модель крепления для облицовочной части из фарфора с литниками;
4 - общий вид штифтового зуба Ричмонда;
5 - схематическое изображение; 6 - схематическое изображение штифтового зуба Ричмонда с креплением для пластмассовой облицовки.

- загипсовка моделей в окклюдатор и моделировка из воска будущего металлического ложа для фасетки, его отливка и спаивание с колпачком;

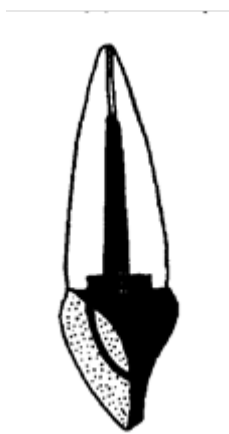
- пришлифовка и присоединение к колпачку и металлическому ложу фарфоровой фасетки или изготовление пластмассовой облицовки;

- припасовка и фиксация штифтового зуба цементом.

В связи со сложностью изготовления паяного колпачка распространение получила конструкция со штампованным стальным колпачком - штифтовый зуб по Ричмонду в модификации ММСИ. Главным достоинством конструкции штифтового зуба по Ричмонду является наличие защитного колпачка, поскольку он обеспечивает надежную защиту выступающей над десной части корня от ротовой жидкости, расцементирования конструкции и рецидива кариеса.

Штифтовый зуб по Ахмедову представляет собой комбинированную искусственную коронку с облицовкой из пластмассы и штифтом (рис. 41). Применяют данный вид штифтовых зубов при достаточно выраженной культе, когда оставшаяся часть разрушенной коронки составляет не менее одной трети ее первоначальной высоты.

При изготовлении штифтового зуба по Ахмедову корень зуба препарируют с соблюдением правил обработки зуба под полную металлическую коронку. После изготовления и припасовки последней ее оральную стенку перфорируют бором соответственно проекции корневого канала, сквозь отверстие в корневой канал вводят ранее припасованный штифт из нержавеющей проволоки. После этого получают оттиск со штифтом и определяют цвет пластмассы. В лаборатории получают модель, припаивают штифт к коронке и вырезают на ее вестибулярной поверхности окошко. После облицовки припасовывают коронку со штифтом в ротовой полости.



*Рисунок 41. Штифтовой зуб по Ахмедову.
1 - корень; 2 - штифт; 3 - пришеечный ободок на губной стороне каркаса комбинированной коронки; 4 - культа разрушенного зуба; 5 - штифт, спаянный с коронкой на небной поверхности; 6 - нарезки по краю окна для фиксации облицовочной части комбинированной коронки; 7 - каркас окончатой комбинированной коронки.*

Попытки устранить недостатки штифтового зуба Ричмонда, сохранив одновременно его преимущества, привели к созданию Л.В. Ильиной-Маркосян конструкции, в которой автор предлагает заменить над-

корневую защиту литой вкладкой кубической формы с литой защитной пластинкой. Это приспособление названо "амортизатором" или "фиксатором", так как позволяет фиксировать штифт в канале и амортизировать боковые нагрузки при жевании.

Штифтовой зуб по Ильиной-Маркосян состоит из проволочно-го штифта и литой вкладки кубической формы, которая исключает вращение штифта и герметически закрывает корневой канал (рис. 42). Этапы изготовления данной конструкции следующие.

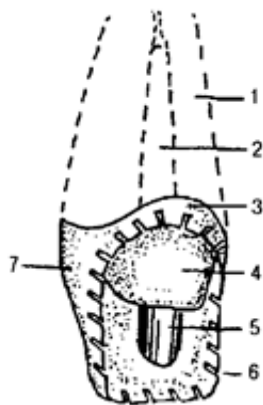


Рисунок 42.
Штифтовой зуб
по Ильиной-
Маркосян.

1. Выступающую часть корня препарируют до уровня десны, затем в устьевой части канала формируют полость кубической формы для вкладки.

2. Вкладку моделируют прямым способом путем вдавливания размягченного воска в подготовленный зуб.

3. Далее в корневой канал вводят разогретый проволочный штифт. Свободный конец штифта предварительно сплюсшивают и изгибают под прямым углом. После припасовки восковой вкладки к зубу ее вместе со штифтом извлекают, очищают от излишков воска и передают в литейную.

4. Отлитую вкладку с защитной пластинкой припасовывают в полости рта.

5. Искусственная коронка на надкорневой защитке моделируется и изготавливается по общепринятой методике.

6. Защитка спаивается с надкорневой пластинкой и покрывается облицовочным материалом.

7. После изготовления всей конструкции она вновь припасовывается в полости рта и после тщательной коррекции и полировки фиксируется цементом.

Основным недостатком штифтового зуба по Ильиной-Маркосян является то, что сформированная в устье канала корня полость (особенно кубической формы) значительно ослабляет стенки корня, что может привести к его перелому, поэтому данный протез используется лишь в центральных резцах и клыках верхней челюсти при достаточной толщине стенок корня. Многие врачи также справедливо отмечают сложность изготовления этого штифтового зуба.

Штифтовой зуб по Цитрину. Цитрин Д.Н. предложил вместо кубической формы вкладку в виде двух встречных треугольников, соединенных вершинами (рис. 43). Он считает их более устойчивыми в передне-заднем направлении, и при этом требуется меньшее препа-



Рисунок 43.
Штифтовой зуб
по Цитрину.

рирование боковых стенок канала. Кроме того, дополнительно лагаются в корневую покрывку впаивать 2-3 штифтика, а в **оральной и вестибулярной** стенках корня делать соответствующие им каналы.

Для восстановления дефектов коронковой части зуба применяют также **стандартные заготовки фарфоровых коронок со штифтом** различных размеров и расцветок и коронки с набором штифтов к ним (рис. 44). После соответствующей подготовки культи и канала корня подбирают штифтовой зуб или штифт и нужную коронку, тщательно припасовывают их к корню, соседним зубам и антагонистам и фиксируют на опорном зубе цементом. Методика изготовления таких конструкций довольно проста, однако припасовка готовой фарфоровой коронки, какой бы тщательной она ни была, не может обеспечить точное прилегание к культе корня.

Для устранения этого недостатка Дювель предложил пришлифовать коронку к культе особым образом, создавая в пришеечной части зуба с оральной стороны место для манжетки-гирлянды (рис. 45). Это позволяет повысить точность прилегания коронки к культе корня и механическую прочность конструкции.

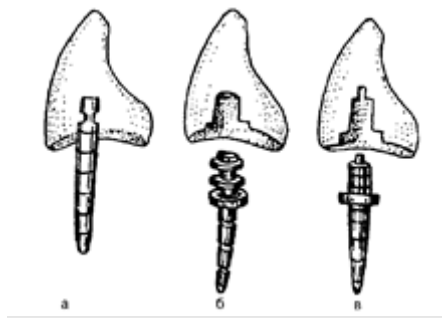


Рисунок 44. Стандартные фарфоровые коронки со штифтом: а - коронка Логана с фабрично фиксированным штифтом; б - коронка Дюваля разборной конструкции, обеспечивающая возможность более точного пришлифовывания её к корню перед укреплением цементом на штифте; в - коронка «Витанорм» разборной конструкции со ступенеобразной формой коронковой части штифта.

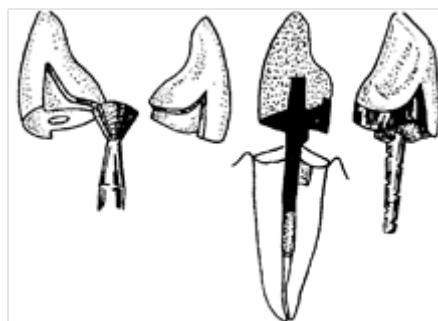


Рисунок 45. Стандартный штифтовой зуб с фарфоровой коронкой по Дювелю: уточнение стандартного штифтовой зуба с фарфоровой коронкой.

В современной стоматологии штифтовые зубы практически не применяются из-за их существенных **недостатков**:

- металлический проволочный штифт не обеспечивает полной obturation корневого канала, в связи с чем очень высока вероятность расцементирования штифтовой конструкции;
- подвижность штифтового зуба при определенных условиях может привести к перелому штифта в канале корня или корня;
- штифтовые зубы крайне сложно извлечь из корневого канала при необходимости замены;
- невозможность использования данного вида штифтовых конструкций в многокорневых зубах, в зубах с поддесневой разрушением корня (до 1/4 его длины), в аномально расположенных зубах.

КУЛЬТЕВЫЕ ШТИФТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Указанных недостатков штифтовых зубов практически лишена еще одна разновидность штифтовых конструкций - культевые штифтовые вкладки. Они состоят из трех частей: соединенных между собой штифта, культи и искусственной коронки, изготавливаемой отдельно. Форма культи повторяет форму зуба после препарирования его под ту или иную конструкцию искусственной коронки.

Культевые штифтовые вкладки имеют ряд преимуществ перед всеми видами штифтовых зубов. В литературе имеются данные о том, что этот вид штифтовых конструкций является наиболее эффективным в функционально-эстетическом отношении и может применяться в различных, даже в самых сложных клинических ситуациях (Ю.И. Лебедеко, 2011). Хотя отношение к культевым штифтовым конструкциям среди стоматологов весьма неоднозначное. По данным литературы, на сегодняшний день подавляющее большинство зарубежных стоматологов отказались от применения металлических культевых вкладок в пользу изготовления культей с помощью стандартных эластичных штифтов.

Свойства культевых штифтовых конструкций

Положительные свойства культевых штифтовых конструкций:

- Штифт и культа представляют собой цельную конструкцию, что полностью исключает риск их разъединения.
- Минимизация расклинивающих нагрузок, т.к. жевательное давление передается не только на штифт и изнутри на стенки корня, но и по оси корня за счет большой площади прилегания вкладки по всей поверхности поперечного среза корня.
- Малый расклинивающий эффект при цементировании вкладки.

- Штифтовая часть культевой вкладки полностью obturiрует корневой канал, что исключает вращение штифта в канале и обеспечивает надежную фиксацию всей конструкции.
- Монолитность штифтовой культевой вкладки исключает риск перелома штифтовой части в корневом канале.
- Возможность использования в многокорневых зубах (в том числе с непараллельными каналами).
- Возможность коррекции с помощью штифтовой культевой вкладки угла наклона аномалийно расположенных зубов (но не более 15°).
- Возможность применения данных конструкций в корнях с поддесневым разрушением (но не более чем на $1/4$ его длины).
- Возможность снятия и замены искусственной коронки в случае необходимости без нарушения целостности штифтовой культевой вкладки.
- Возможность упростить ортопедическое лечение с применением мостовидных протезов, опирающихся на корни зубов с непараллельными каналами.
- Возможность увеличить высоту низких клинических коронок зубов (например, при повышенном стирании).
- Возможность использования культевой вкладки в качестве опоры мостовидного протеза при удалении рядом стоящего зуба.

Отрицательные свойства культевых штифтовых конструкций:

- Объемное препарирование за счет необходимости удаления всех поднутрений в полости зуба.
- Биосовместимыми можно считать только вкладки из титана, которые редко используются из-за дороговизны и отсутствия необходимого оборудования. Все остальные сплавы в большей или меньшей степени являются аллергенами или корродируют, через некоторый промежуток времени окончательно разрушая корень продуктами коррозии.
- Прямой способ не гарантирует достаточную точность изготовления вкладки из-за деформации восковой или пластмассовой модели при выведении ее из корня, усадки воска (при прямом методе работы составляет $0,6\%$), дефекты литья и т.д., что заставляет врача избыточно препарировать зуб, ослабляя его, и в конечном итоге приводит или к расцементировке и выпадению реставрации или к разрушению корня.
- Сложная и трудоемкая процедура изготовления вкладки.
- Длительное изготовление (минимум 2 посещения), так как имеется лабораторный этап.
- Необходимость наличия зуботехнической лаборатории.
- Достаточно высокая стоимость.

Показания и противопоказания к изготовлению куль- тевых штифтовых конструкций

Показания:

1. Ортопедическое лечение зубов со значительным разрушением коронковой части (ИРОПЗ более 50-60%).
2. Восстановление дефектов коронковой части зуба, возникших вследствие травматического воздействия на зуб.
3. Восстановление культевой части зуба под ранее изготовленный протез.
4. Восстановление зубов при патологической стираемости.
5. Изменение наклона оси коронковой части зуба.

Требования к корню, на который планируется изготовить литую культевую штифтовую вкладку, являются общими для всех штифтовых конструкций.

Основными из них являются:

- достаточная толщина стенок корня (не менее 1 мм),
- широкий, длинный, прямой и устойчивый корень,
- отсутствие патологических изменений в области верхушки корня опорного зуба,
- твердые стенки корневого канала без признаков кариозного поражения.

Противопоказания:

- хронические воспалительные заболевания тканей маргинального периодонта тяжелой степени с патологической подвижностью корня зуба;
- значительные воспалительные изменения периапикальных тканей;
- недостаточная длина корня зуба;
- непроходимость, облитерация или значительное искривление корневого канала;
- зубы после резекции верхушки корня (если соотношение длины корня к длине коронковой части после операции меньше, чем $1,5 \div 1,0$);
- мягкий дентин корня зуба (более чем на $\frac{1}{4}$ его длины).

Изготовление штифтовых культовых вкладок

Культевая штифтовая вкладка чаще всего изготавливается из сплавов металлов, но может быть сделана из композиционных материалов в сочетании с металлическими и неметаллическими штифтами или керамики.

Выбор сплава для отливки культовых вкладок. Сплавы должны обладать следующими свойствами:

- ✓ быть биоинертными;
- ✓ быть твердыми;

- ✓ обладать достаточной упругостью;
- ✓ давать малую усадку при литье;
- ✓ иметь низкий коэффициент теплопроводности.

На стоматологическом рынке представлены следующие основные виды сплавов (таблица 4):

Таблица 4.

**Основные виды сплавов металлов
для изготовления литых штифтовых вкладок**

<i>Благородные</i>	<i>Неблагородные</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Золотой сплав 750 пробы с содержанием 10 % платины • Серебряный сплав • Серебряно-палладиевый сплав 	<ul style="list-style-type: none"> • Хромоникелевый сплав • Хромокобальтовый сплав • Титан • Сталь

Титан наиболее биосовместимый материал, однако, обладая большой твердостью, он довольно хрупкий.

Серебряные и серебряно-палладиевые сплавы обладают бактерицидными свойствами. Однако окрашивают ткани зуба и десны, особенно в случае восстановления корней, разрушенных ниже уровня десны.

Хромоникелевый сплав характеризуется высокой усадкой. Кроме того, установлено цитотоксическое действие никеля.

Хромокобальтовый сплав имеет высокую твердость, малую усадку, но его сложно обрабатывать.

Наиболее оптимален по своим характеристикам золотой сплав.

При протезировании корней фронтальных зубов могут применяться монолитные керамические культевые штифтовые вкладки из алюмооксидной, оксидциркониевой или силикат-литиевой керамики.

Методы изготовления культовых штифтовых вкладок

Известны два основных метода изготовления литых культовых штифтовых вкладок: прямой и косвенный.

Прямой способ подразумевает изготовление восковой репродукции культевой вкладки непосредственно в полости рта из специального моделировочного воска или моделировочной беззольной пластмассы.

При **косвенном способе** моделирование штифтовой вкладки осуществляет зубной техник на рабочей модели, полученной по силиконовому оттиску с точными.

Клинико-лабораторные этапы изготовления штифтовых культовых вкладок представлены на схеме 9.

Схема 9

**Клинико-лабораторные этапы изготовления литых культовых
штифтовых вкладок**



Прямой способ изготовления литой культевой штифтовой вкладки

1 клинический этап. Включает в себя клиническое обследование пациента, которое проводят по общепринятой методике с обязательным изучением дентальных снимков для оценки состояния корня и периапикальных тканей опорных зубов.

На этом же этапе осуществляют подготовку культи зуба и корневого канала (каналов).

В литературе описано несколько подходов к подготовке сохранившейся коронковой части (рис. 46).

В современной стоматологии применяются минимально инвазивные, щадящие методики препарирования зубов, благодаря которым отсекают только размягченные, истонченные и хрупкие ткани зуба.

Для наилучшего прилегания штифтовой вкладки стенки культи зуба должны быть гладкими, ровными. В этом случае придесневая часть зуба препарируется без уступа.

Распломбировку и подготовку корневого канала корня проводят по общепринятой методике.

Если корневой канал запломбирован на всем протяжении, его подготовку начинают с раскрытия устья шаровидным бором небольшого

диаметра, соответствующего диаметру корневого канала, чтобы можно было удалить пломбировочный материал, не повреждая при этом стенки корня.

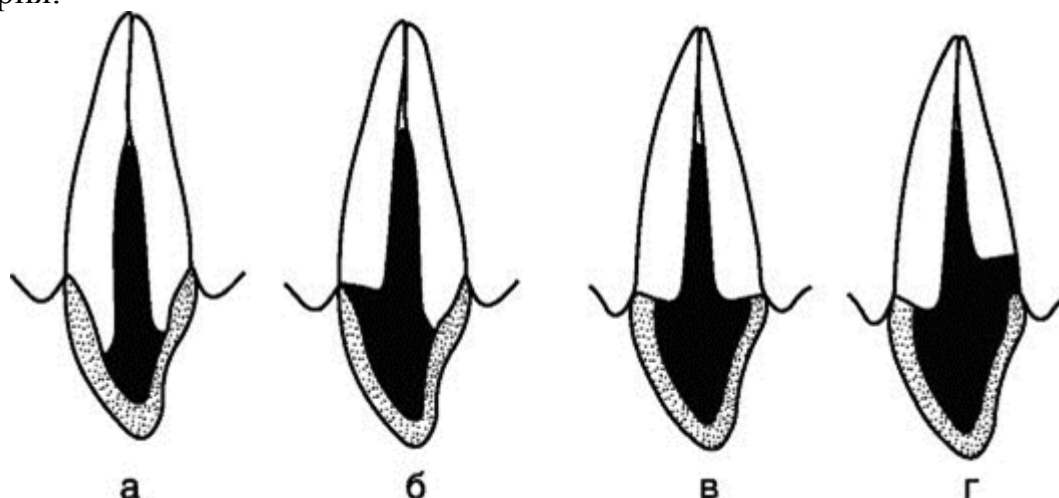


Рисунок 46. Способы подготовки корня под коронку на искусственной культе: а - при разрушении в пределах половины высоты коронки искусственная культя восстанавливает недостающую часть зуба с учетом толщины искусственной коронки; пришеечная часть зуба препарирована без уступа; б - коронка естественного зуба разрушена до десневого края только с вестибулярной поверхности; придесневая часть культи и естественного зуба препарированы без уступа; в - коронка естественного зуба разрушена до десны; искусственная культя с культи корня отмоделирована с образованием уступа на твердых тканях; г - при разрушении поддесневой части зуба искусственная культя отмоделирована с образованием уступа для покрывной коронки на оральной поверхности вкладки.

Расширение канала производят таким образом, чтобы толщина стенок корня в наиболее тонких участках была не менее 1 мм. На этом этапе желательно провести рентгеновский контроль, чтобы оценить толщину оставшихся стенок корневого канала.

Этап расширения корневого канала необходимо проводить очень аккуратно, учитывая анатомические особенности корней зубов, чтобы избежать одного из наиболее часто встречающихся осложнений - перфорации дна или стенок полости зуба, а также перфорации в области корневого канала.

Основными причинами возникновения перфораций корня зуба являются:

- неосторожное применение инструментов при подготовке корневых каналов под штифтовые конструкции (ось инструмента не совпадает с направлением корневого канала);
- грубые действия врача при распломбировании корневого канала.

Для профилактики перфораций очень важно использовать специальные инструменты соответствующего размера с острыми гранями. В литературе имеются сведения о том, что при работе корневыми сверлами с затупленными режущими гранями врач может принять неэффективную работу инструмента за сопротивление в корне зуба и сделать перфорацию. Расширение корневого канала путем последовательного увеличения диаметра корневых сверл или разверток, использование препаратов для расширения корневых каналов (эндолубрикантов на основе ЭДТА) способствует уменьшению нагрузки на стенки корня зуба и увеличению срока службы корневых сверл, а также приводит к значительному снижению риска перелома или перфорации корня зуба.

При расширении корневого канала рекомендуется проводить ирригацию растворами антисептиков: перекись водорода, хлоргексидин, гипохлорит натрия и т.д. Гипохлорит натрия растворяет и вымывает органические остатки и обладает бактерицидным действием. Поэтому для медикаментозной обработки канала. В том числе и при его распломбировке, в качестве антисептика рекомендуют применять именно гипохлорит натрия.

В *однокорневых зубах* корневой канал раскрывают на глубину, равную, а если это возможно, то и большую, чем удвоенная длина искусственной культи.

Для предупреждения вращения штифта, улучшения фиксации и амортизации окклюзионной нагрузки в устье корневого канала рекомендуется формировать дополнительную полость. Полость, как правило, овальной формы создают в направлении наибольшей толщины стенок корня - в вестибуло-оральном направлении. С учетом того, что небная стенка корней верхних передних зубов в пришеечной области толще вестибулярной, полость формируют в основном за счет небной стенки. Глубина полости не должна быть больше 1,5-2,0 мм, ширина в вестибулооральном направлении - 2,0-3,0 мм, в мезиодистальном - чуть больше диаметра корневого канала.

В *многокорневых зубах* каналы проходят на меньшую глубину. При этом у верхних моляров для основного, более длинного штифта используют канал небного корня, для дополнительных штифтов меньшей длины - каналы медиального и дистального щечных корней. У нижних моляров для основного штифта чаще используют канал дистального корня, для дополнительных штифтов - каналы медиального корня.

После подготовки культи и корня зуба и медикаментозной обработки сформированного ложа для штифтовой конструкции раствором хлоргексидина или дистиллированной водой приступают к моделированию культевой вкладки из воска. Корень изолируют от попадания слюны валиками. Предварительно корневой канал покрывают тонким слоем

вазелина. Следует помнить, что в корневом канале после его расширения должны отсутствовать поднутрения.

Для моделирования используют воск с минимальной усадкой и зольностью. Палочке моделировочного воска, разогретой до пластичного состояния, придают конусовидную форму вытягиванием пальцами одного ее конца. Подготовленный таким образом воск под давлением вводят в канал и прижимают к поверхности корня так, чтобы воск полностью заполнил корневой канал и дал хороший отпечаток его поверхности.

В случае параллельности каналов корней, как правило, в молярах нижней челюсти, заготавливают 2-3 проволочных или пластмассовых штифта: один (более длинный) вводят в хорошо проходимый и имеющий более толстые стенки основной канал. Другие штифты делают более короткими и вводят в дополнительные каналы. Оси всех штифтов должны быть параллельны. Культевую часть моделируют из воска с учетом конструкции покрывной искусственной коронки.

Излишки воска срезают на уровне окклюзионной поверхности рядом стоящих зубов. Сквозь воск, покрывающий поверхность корня, в канал вводят заранее припасованный и разогретый проволочный штифт требуемой длины диаметром 1,0-1,5 мм.

При моделировании культевой части ей придают форму, соответствующую форме зуба, отпрепарированного под определенную искусственную коронку. Для этого с помощью шпателя создают необходимый зазор между соседними зубами и зубами-антагонистами, закругляют углы, придают небольшую конусность по направлению к режущему краю или окклюзионной поверхности, формируют при наличии показаний уступ.

Сформированную восковую репродукцию вкладки охлаждают водой и извлекают из корневого канала за свободный конец проволочного штифта. Совпадение кончиков проволоки и воскового штифта свидетельствует о хорошей проходимости корневого канала и получении его негативного отображения на всю длину.

При выведении восковой композиции культевой вкладки, особенно в многокорневых зубах, возможна поломка или деформация штифтовой части. Причиной этого может быть некачественная подготовка корневого канала с образованием участков ретенции. В таких случаях необходимо выявить участки, препятствующие выведению вкладки, иссечь их и провести повторное моделирование штифтовой вкладки.

Вместо металлических штифтов при моделировании вкладки из воска можно использовать стандартные пластмассовые штифты из беззольной пластмассы.

Пластмассовый штифт подбирают в соответствии с диаметром и длиной канала и припасовывают. Он должен достаточно плотно запол-

нять корневой канал на протяжении распломбированной его части. Над-корневую часть штифта закрывают пластмассой, формируя ее в соответствии с формой культи отпрепарированного зуба. После затвердевания пластмассы полученную конструкцию извлекают из корневого канала и обрабатывают абразивными инструментами с учетом выбранной конструкции искусственной коронки.

Восковую или пластмассовую заготовку культевой штифтовой вкладки передают в лабораторию для отливки из металла. Корневой канал закрывают временной пломбой.

На 2 клиническом этапе производят припасовку и фиксацию в корневом канале отлитой культевой штифтовой вкладки.

После получения из лаборатории готовой штифтовой вкладки проводят ее тщательный осмотр и анализ поверхности. Следует исключить наличие пор, проверить отсутствие наплывов в виде капелек на поверхности вкладки (особенно в корневой части). В некоторых случаях происходит неполное отливание апикальной части штифтовой конструкции, которое может остаться незамеченным (рис. 47). При выявлении каких-либо дефектов следует провести повторное моделирование штифта и заново отлить вкладку.

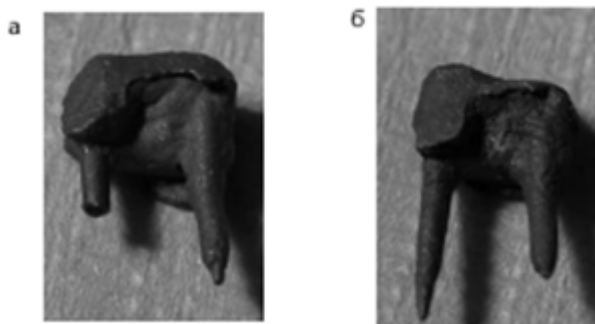


Рисунок 47: а - апикальная часть щечного корневого штифта отлита не полностью; б - после повторного моделирования и повторного литья была получена полноценная штифтовая конструкция.

После проверки качества литья штифтовую вкладку припасовывают на зубе, проверяют качество ее прилегания к поверхности зуба. При правильной подготовке корня и точности проведения всех клинических и лабораторных этапов литая конструкция свободно входит в корневой канал (каналы) и плотно прилегает к стенкам канала и тканям поверхности корня.

При припасовке штифтовой вкладки оценивают точность формы, соотношение с рядом стоящими зубами. Особое внимание обращают на

степень разобщения с зубами-антагонистами как в центральной, так и в передней и боковых окклюзиях - межокклюзионное расстояние должно соответствовать толщине будущей искусственной коронки.

Поверхность литой культовой штифтовой вкладки не полируют, за исключением участков, прилегающих к десне.

Затем корневой канал промывают раствором гипохлорита натрия и высушивают. Для профилактики контаминации рабочего поля во время фиксации штифтовой вкладки изоляцию поверхности корня зуба проводят ватными тампонами и ретракционными нитями. В тех случаях, когда этого бывает недостаточно, рекомендуется наложение коффердама.

С помощью каналонаполнителя (на малых оборотах) в канал вводят жидкозамешанный цемент для фиксации. Долгое время «золотым стандартом» оставался и остается в некоторых практиках до сих пор фосфатцемент. Однако в настоящее время большинство врачей-стоматологов использует современные традиционные (Ketак™ CemEasymix, Fuji 1) и модифицированные (RelyX™ Luting 2, Fuji Plus) стеклоиономерные цементы (СИЦ) для фиксации. СИЦ для фиксации имеют ряд преимуществ: высокая биосовместимость, химическая адгезия к металлу и тканям зуба, низкая растворимость в ротовой жидкости, выделение фтора и простота применения. Модифицированные СИЦ, к тому же, обладают более высокими показателями адгезии и прочностными характеристиками, способны выдерживать значительные окклюзионные нагрузки, при этом практически нерастворимы в ротовой жидкости.

Наиболее оптимальными для цементирования литых штифтовых конструкций являются композитные цементы двойного отверждения (RelyX™ ARC, Variolink, Panavia™ F).

При цементировке штифтовых культовых конструкций фиксирующим материалом обмазывают штифт и часть культы, обращенную к поверхности корня. Штифтовую вкладку вводят в корневой канал и плотно прижимают ее к опорному зубу до отверждения цемента.

Преимущества прямого способа:

- более высокая точность получаемой восковой модели штифтовой вкладки, связанная с исключением из технологического процесса погрешностей, иногда возникающих при получении оттисков и изготовлении гипсовых моделей, а также вызванных объемными изменениями оттисковых (усадка) и модельных (расширение гипса при затвердевании) материалов;
- возможность устранения недостатков подготовки корневого канала: в том случае, если при выведении из канала штифтовая часть деформируется, выявляются и устраняются участки ретенции, проводится повторное моделирование штифтовой вкладки;

- возможность моделирования штифтовой вкладки с учетом артикуляционных взаимоотношений восстанавливаемого и антагонизирующих пар зубов.

Недостатки прямого способа:

- сложность моделировки вкладки в связи с недостаточным обзором операционного поля, особенно в области боковой группы зубов, повышенным слюноотделением;
- высокий риск термической (при работе с воском) или химической (при работе с пластмассами) травмы слизистой оболочки, особенно при относительной изоляции рабочего поля;
- значительные временные затраты на моделировку штифтовых вкладок, особенно при большом количестве восстанавливаемых зубов;
- сложность изготовления культевой штифтовой вкладки для многокорневых зубов с непараллельными корнями;
- утомительность процедуры моделирования штифтовых вкладок для пациента, особенно при большом количестве восстанавливаемых зубов;
- необходимость повторного моделирования культевой штифтовой вкладки при неудачной ее отливке;
- невозможность предварительной примерки штифтовой вкладки на модели.

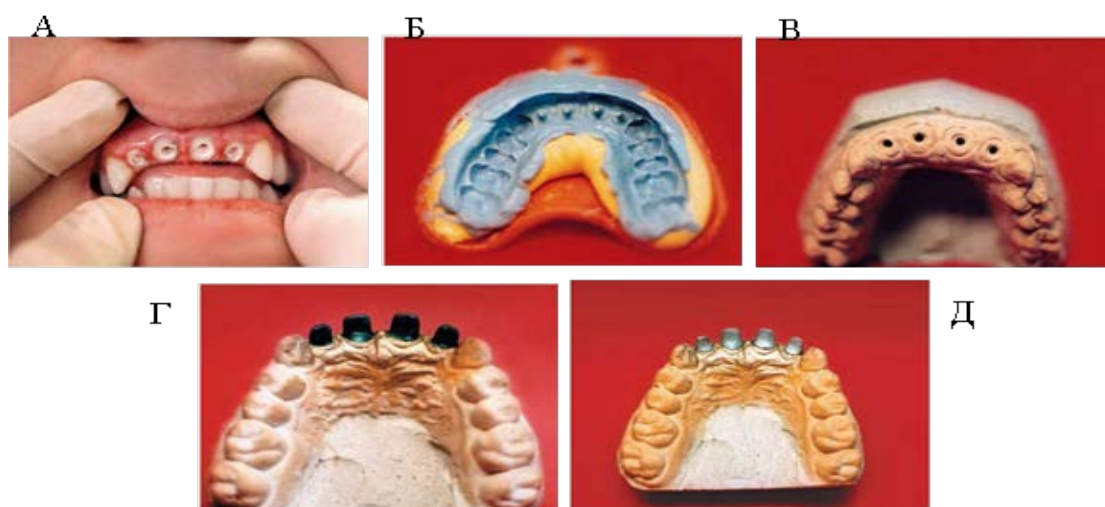
По этим причинам **прямой способ** изготовления культовых штифтовых вкладок целесообразно применять при протезировании однокорневых зубов, расположенных во фронтальном отделе зубного ряда.

Косвенный (непрямой) способ изготовления литой культевой штифтовой вкладки

На *1-м клиническом этапе* после обследования по общепринятой методике, вышеописанной соответствующей подготовки и обработки культи и корня (корней) зуба (рис. 48А) получают двухфазный (комбинированный) оттиск силиконовыми или полиэфирными оттискными массами. Для получения оттиска можно использовать или двухэтапную технологии.

При одноэтапном способе получения оттиска базисная и корригирующая массы замешиваются одновременно врачом и его ассистентом. После высушивания в канал (каналы) корня с помощью шприца нагнетается корригирующая масса. В отдельных случаях для придания большей жесткости и исключения деформации отпечатков корневых каналов в оттиске в каналы могут вводить заранее припасованный штифт (штифты) из беззольной пластмассы. Корригирующую массу распределяют в корневом канале (каналах) с помощью каналонаполнителя для углового наконечника на малых оборотах. При этом инструмент несколько раз вводят и выводят из канала (каналов) для полного удаления

пузырьков воздуха. Порцию корригирующей массы наносят на корень зуба, а затем базисной массой, помещенной в оттискную ложку, получают оттиск.



*Рисунок 48. Изготовление культевых
штифтовых вкладок непрямым методом.*

При двухэтапной технике получения оттиска сначала получают предварительный оттиск базисной массой. После этого в него помещают порцию корригирующей массы. Эту же массу вводят и в корневой канал с помощью каналонаполнителя. Затем предварительный оттиск с корригирующей массой вновь вводят в ротовую полость и устанавливают на зубной ряд.

После схватывания оттискной массы оттиск извлекают из полости рта и оценивают его качество, особое внимание обращая при этом на отпечатки корневого канала (каналов). После этого оттиск дезинфицируют и передают в зуботехническую лабораторию для изготовления литой культевой штифтовой вкладки (рис. 48Б). Корневые каналы закрывают временной пломбой.

По полученному оттиску техник отливает модель из супергипса (рис. 48В), на которой моделирует культевую штифтовую вкладку из воска (рис. 48Г). Затем производится замена воска на металл и припасовка литой конструкции на рабочей модели (рис. 48Д).

На 2-м клиническом этапе оценивают качество отлитой культевой штифтовой вкладки. При обнаружении шероховатостей, неровностей, наплывов на поверхности культевой части их аккуратно сошлифовывают. При наличии пор и других дефектов литую культевую штифтовую вкладку отливают повторно. После оценки качества изготовленной конструкции ее припасовывают в полости рта в канале (каналах) корня (корней) зуба, а затем приступают к фиксации. Для этого корень зуба изолируют от слюны, корневой канал тщательно дезинфицируют гипо-

хлоритом натрия и высушивают. Фиксацию вкладки осуществляют по тому же принципу, что и при прямом способе изготовления.

Методы изготовления культовых штифтовых вкладок для многокорневых зубов с непараллельными корнями

Сложность изготовления штифтовых культовых вкладок связана с тем, что корни моляров непараллельны между собой, поэтому в таких зубах предпочтительно изготавливать разборные конструкции. При этом, как правило, пользуются непрямым методом, поскольку моделирование культовой штифтовой вкладки для многокорневого зуба в полости рта – довольно сложный и трудоемкий процесс. В связи с этим разборные штифтовые вкладки изготавливают на моделях, полученных по двухслойным оттискам.

В клинике обычно используют две основные разновидности разборных литых культовых штифтовых вкладок для многокорневых зубов с непараллельными корнями:

- разборную вкладку со скользящими штифтами;
- разборную штифтовую систему "вкладка в цельнолитой коронке", или "вкладка во вкладке", или "стык-в-стык".

Разборная вкладка со скользящими штифтами

Указанная конструкция представляет собой цельнолитую вкладку с основным штифтом и проходящими сквозь нее каналами для дополнительных штифтов (рис. 49).

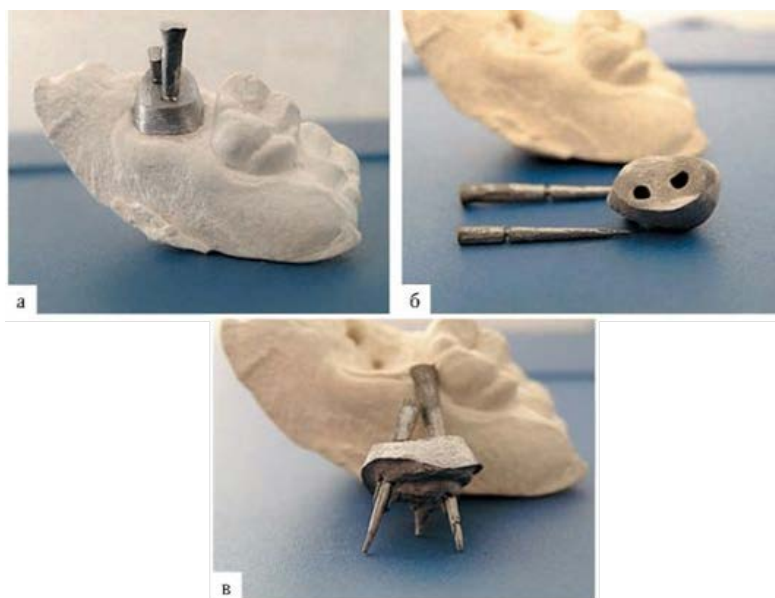


Рисунок 49. Разборная литая культовая штифтовая вкладка на многокорневой зуб со скользящими штифтами: а - собранная конструкция на гипсовой модели; б - элементы штифтовой конструкции; в - внешний вид штифтовой конструкции в сборе.

Перед изготовлением штифтовой вкладки необходимо определить тип конструкции: решить, какой из каналов будет основным, а какие - дополнительными. В качестве основного используют хорошо проходимый канал, распломбированный примерно на $\frac{2}{3}$ длины, в который будет входить основной штифт, монолитно соединенный с литой вкладкой. Дополнительные штифты будут проходить через каналы в теле вкладки и входить в более мелкие каналы.

Возможен и другой вариант изготовления конструкции, когда дополнительные штифты монолитно соединены с культевой частью и входят в более узкие каналы, а основной штифт является скользящим.

При изготовлении штифтовой вкладки на верхние моляры под основной штифт, как правило, готовят нёбный канал, для дополнительных штифтов - щечные или наоборот.

В большинстве клинических случаев в медиальных корнях нижних моляров каналы параллельны друг другу. В этом случае штифтовая культевая вкладка будет состоять из двух основных штифтов, соединенных с телом и входящих в медиальные каналы, и дополнительного штифта, входящего в дистальный канал корня нижних моляров.

Моделирование штифтовой вкладки проводят на модели из супергипса. Конструкцию моделируют из воска, при этом один из каналов (или два канала, если они параллельны) можно усилить штифтом из беззольной пластмассы. В таких случаях в один из каналов вводят моделировочный воск и формируют культевую часть. В другой канал (каналы) через восковую модель культевой части вводят заранее припасованный штифт (штифты) из беззольной пластмассы. Полученная композиция последовательно выводится из модели: сначала - дополнительный штифт (штифты), затем - восковая культевая часть с основным штифтом. В канал (каналы) для дополнительного штифта (штифтов) в восковом теле вкладки вводят графитовый стержень или огнеупорный формовочный материал, которые после литья удаляют. Затем припасовывают литую культевую штифтовую вкладку на модели: сначала культю с основным штифтом, затем - через канал (каналы) в теле вкладки вводят дополнительный штифт (штифты).

Разборная культевая штифтовая вкладка "вкладка во вкладке"

Данная штифтовая конструкция состоит из двух самостоятельных, несимметричных, плотно прилегающих друг к другу частей культи со штифтами. Обычно изготавливается непрямым способом (в зуботехнической лаборатории).

Формируют культевые части со штифтами моделировочным воском на модели. Затем припасовывают в корневые каналы на гипсовой модели стандартные пластмассовые штифты и моделируют культевую

часть из воска необходимой формы. После этого восковую модель куль-ти аккуратно разрезают на две части. На одной из частей может быть сформирована полость под вкладку, на другой - небольшая вкладка. После литья обе части конструкции припасовывают на модели таким образом, чтобы половины плотно прилегали одна к другой ("стык-в-стык") по линии разреза.

Восстановление культевой части зуба с помощью комбинированного метода с применением индивидуально отлитых штифтов с ретенционными пунктами и корр-материалами

Данный метод имеет несомненные преимущества по сравнению с другими традиционными способами восстановления культевой части зуба:

1. Надежность и прочность конструкции за счет:
 - хорошего соответствия корневой и устьевой частей вкладки корню зуба.
 - прочного соединения корр-материала и штифта культевой вкладки за счет адгезивной и механической связи;
 - адгезии вкладки к реставрации и тканям зуба в коронковой части;
 - сохранения максимального количества твердых тканей зуба;
 - хорошего краевого прилегания культевой части зуба.
2. простота техники препарирования культи зуба при восстановлении указанным способом.
3. Возможность коррекции культи зуба при ее излишнем препарировании.
4. Возможность изготовления культевой штифтовой конструкции при дивергенции корней многокорневого зуба.
5. Простота восстановления культевой части зуба под ранее изготовленный протез (в случае разрушения культевой части зуба под несъемной конструкцией).
6. Возможность восстановления анатомической формы зуба композиционными материалами без изготовления искусственной коронки.

Изготовление культевой штифтовой вкладки производится следующим образом.

Расширяют корневой канал и моделируют штифтовую вкладку в полости рта с помощью беззольной пластмассы и стандартных беззольных штифтов. Сразу после замешивания пластмассу с помощью каналоутолителя вносят в корневой канал, после чего в последний устанавливают беззольный штифт.

На коронковую часть выступающего из канала штифта наносят небольшое количество пластмассы с целью утолщения его диаметра.

Затем в этой области делают насечки, создавая тем самым ретенционные пункты для обеспечения лучшего соединения с композиционным материалом (рис. 50).

Хвостовик штифта обычно не срезают для удобства дальнейшей припасовки штифтовкладки и ее цементирования (рис. 51).

Отлитую штифтовую вкладку припасовывают на зубе, оценивают качество ее краевого прилегания. После этого приступают к фиксации.

Проводят медикаментозную обработку корневого канала, его высушивание. При необходимости вводят ретракционную ретракционную нить.



Рисунок 50. Коронковая часть штифтовкладки должна иметь форму стержня с ретенционными пунктами.

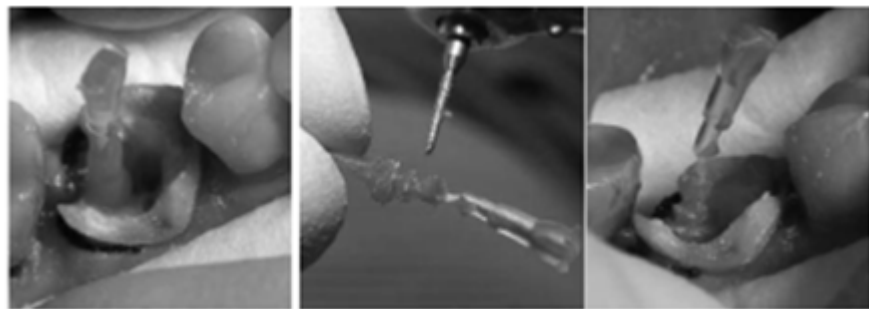


Рисунок 51. Неудаленный хвостовик облегчает введение и выведение вкладки.

Фиксируют штифтовую культевую вкладку по общепринятой методике на один из цемента для фиксации.

После отверждения фиксирующего материала проводят адгезивную подготовку корня зуба и коронковой части штифтовкладки.

Культевую часть зуба восстанавливают с применением специальных культовых композиционных материалов, описанных выше.

Окончательную форму культевой части придают в зависимости от того, каким способом (прямым или непрямым) будет в дальнейшем проводиться восстановление коронковой части зуба (рис. 52)

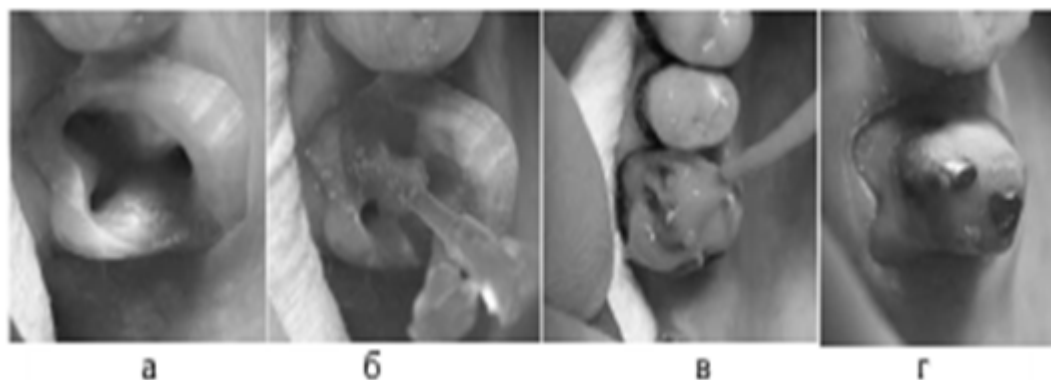


Рисунок 52. Этапы восстановления культевой части 16 зуба с применением 2 штифтовкладок: а- вид 16 зуба после расширения под штифтовые конструкции; б- 2 штифтовкладки смоделированы с использованием беззольных штифтов и пластмассы; в- после фиксации штифтовкладок на цемент и адгезионной подготовки корня зуба проводили порционное нанесение корр-материала двойного типа отверждения; г- культевая часть 16 зуба после предварительного препарирования.

Применение культовых штифтовых конструкций при истонченных стенках корня зуба

В литературе описаны штифтовые конструкции на основе укрепляющих систем, используемые при истончении стенок корня зуба.

На кафедре ортопедической стоматологии Белорусского государственного медицинского университета была разработана укрепляющая штифтовая конструкция для протезирования пациентов с полным отсутствием коронки зуба, а также с истонченными стенками корневого канала, позволяющая увеличить прочность конструкции и предупредить раскол корня зуба (патент Республики Беларусь на полезную модель № 113) (рис. 53).

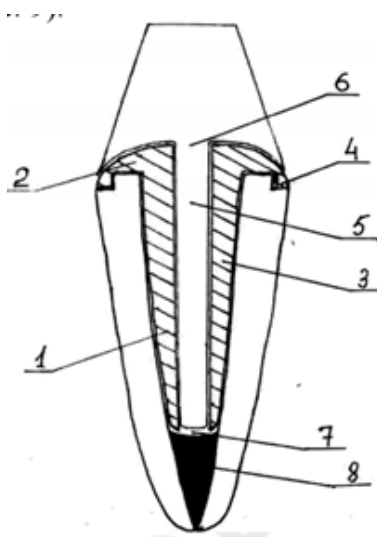


Рисунок 53. Укрепляющая штифтовая конструкция:

- 1 - конусная втулка;
- 2 - надкорневая часть;
- 3 - корневая часть;
- 4 - корневая опора;
- 5 - штифт;
- 6 - верхнее отверстие;
- 7 - нижнее отверстие;
- 8 - дно корневого канала.

Процесс ее изготовления заключается в следующем. Препарирование оставшейся наддесневой части корня зуба проводят до десневого края, по периметру корня делают круговой паз на глубину десневого кармана. Корень зуба препарируют под штифтовую конструкцию любым из известных способов. После этого получают оттиск, отливают гипсовую модель, смазывают изоляционным составом стенки канала и размягченным восковым стержнем заполняют просвет расширенного корневого канала под давлением. Надкорневую часть моделируют в виде выпуклой сферической поверхности в пределах 1,5–2 мм. На глубину зубодесневого прикрепления моделируют корневую опору. Для моделирования надкорневой части штифтовой конструкции используют специальный инструмент (удостоверение на рационализаторское предложение № 1445). Его прототипом является офтальмологический инструмент - нож роговичный с изгибом 130° между рабочей частью и рукояткой, что позволяет моделировать восковые композиции культевых частей штифтовых конструкций, как на жевательных, так и на фронтальных зубах.

После моделировки штифтовой конструкции подбирают по диаметру графитовый стержень, разогревают его и вводят через воск в канал корня, затем охлаждают восковую конструкцию и извлекают ее за выступающий отдел графитового стержня, после чего отливают.

Затем осуществляют припасовку отлитой конструкции на гипсовой модели, а потом и в полости рта пациента. Конструкция должна плотно охватывать шейку культи корня восстанавливаемого зуба по всему периметру и плотно входить в просвет канала корня.

Коронковая часть зуба восстанавливается после цементировки литой штифтовой укрепляющей конструкции известными штифтовыми зубами или покрывными культевыми штифтовыми вкладками.

При протезировании корней зубов со склерозированными и труднопроходимыми каналами предлагается использовать особую конструкцию штифтового зуба (патент Республики Беларусь на полезную модель № 113) (рис. 54).

Эта конструкция позволяет распределить жевательную нагрузку между корнем восстанавливаемого зуба и зубами-антагонистами, придать большую устойчивость штифтовой конструкции в корне зуба и всему зубному ряду, а также восстановить анатомо-функциональные характеристики протезируемого зуба.

Предложенный штифтовой зуб содержит штифтовую и культевую части с круговым выступом по периметру зуба. Апроксимальные поверхности культевой части имеют специальные опорные накладки. Последние на передних зубах располагают на апроксимально-оральных поверхностях соседних зубов, а на жевательных – на апроксимально-

окклюзионных. Форма опорных накладок зависит от количества оставшихся твердых тканей соседних зубов.

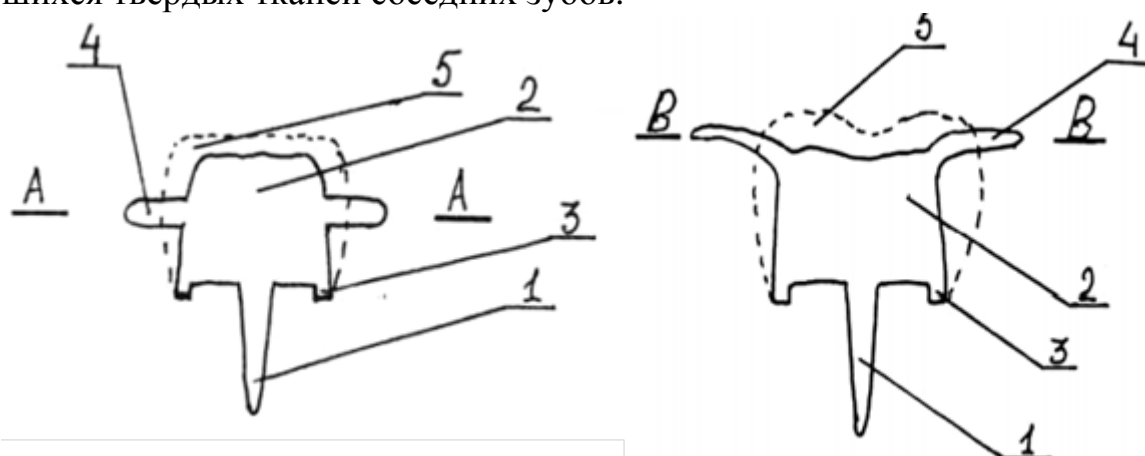


Рисунок 54. Штифтовой зуб (общий вид): А – для фронтальных зубов; В – для жевательных зубов. 1 – штифтовая, 2 – культевая части конструкции, 3 – культевая опора, 4 – опорные накладки, 5 – облицовочное покрытие.

Для восстановления анатомических и функциональных характеристик протезируемого зуба облицовочное покрытие (керамика, композит или пластмасса) наносится на всю поверхность культевой части. Цвет облицовочного покрытия подбирается под цвет соседних зубов, чем достигается высокая эстетика.

Штифтовой зуб указанной конструкции изготавливается следующим образом. Препарирование производят, не доходя до десневого края, по периметру корня выполняют круговой паз до десны. Корневой канал распломбировывают и препарируют до непроходимой части или участка искривления корня, но не менее чем на длину культевой части. На контактных поверхностях соседних зубов формируют углубления под опорные накладки.

После подготовки зуба и корня получают оттиск, отливают гипсовую модель. Из воска моделируют штифтовую конструкцию, отливают ее из металла. Припасовку отлитой металлической конструкции проводят сначала на гипсовой модели, а затем в полости рта пациента. Штифтовая конструкция должна плотно охватывать надкорневую часть восстанавливаемого зуба по всему периметру, хорошо входить и фиксироваться в просвете канала корня в специально подготовленных углублениях на соседних зубах. После примерки подбирают цвет покрытия для облицовки (керамика, композит или пластмасса) и наносят его на штифтовую конструкцию. После этого вкладку еще раз припасовывают и фиксируют.

Для снижения давления фиксирующего материала на стенки корневого канала была разработана еще одна конструкция культевой штифтовой вкладки (патент РБ (№ 4330)) (рис. 55).

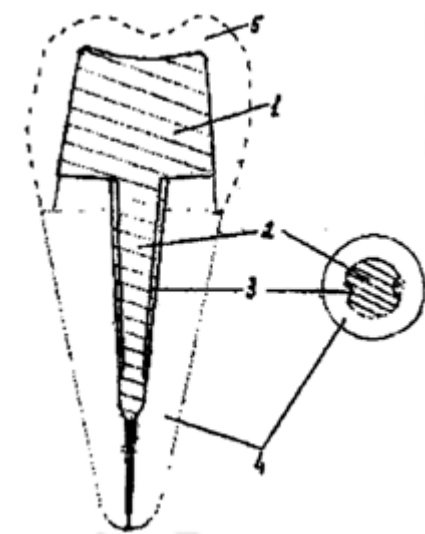


Рисунок 55. Культевая штифтовая вкладка с пазами на апроксимальных поверхностях штифта: 1 - культевая часть вкладки; 2 - штифтовая часть вкладки; 3 - пазы для выхода излишек фиксирующего материала; 4 - корень зуба; 5 - искусственная коронка.

Конструкция вкладки имеет культевую и штифтовую части, на апроксимальных поверхностях последней выполнены пазы протяженностью на $3/4$ длины штифта с глубиной $1/8$ его диаметра. Длина штифтовой части - $2/3$ длины корня. На культевую часть изготавливается искусственная коронка.

Вкладку изготавливают по следующей методике. Препарирование наддесневой части зуба проводят с созданием плоскости для плотного прилегания культевой части вкладки.

Корневой канал распломбировывают на $2/3$ длины и расширяют для придания ему формы усеченного конуса и исключения поднутрений. Затем моделируют культевую штифтовую вкладку из воска, отливают конструкцию из металла.

Отлитую вкладку припасовывают в полости рта, после чего с помощью алмазных или твердосплавных боров создают на поверхности штифта продольные пазы на $3/4$ его длины с глубиной, соответствующей $1/8$ его диаметра. Пазы располагают на поверхностях штифта, обращенных к контактным поверхностям корня зуба.

Готовую вкладку припасовывают и фиксируют в корневом канале зуба по общепринятой методике.

За счет того, что избыток материала выходит через созданные пазы, значительно снижается риск раскола корня.

На кафедре ортопедической стоматологии Белорусского государственного медицинского университета разработана культевая штифтовая вкладка, изготавливаемая с использованием гибких армирующих материалов, что позволяет расширить показания к адгезивному шинированию (патент РБ № 4062).

Указанная конструкция предназначена для закрепления армирующего композит материала, который объединяет необходимое количество зубов в единый блок.

Изготовление данной культевой штифтовой вкладки складывается из нескольких этапов.

1) Подготовка коронки и корня реставрируемого зуба.

2) Изготовление и фиксация литой культевой штифтовой вкладки. При этом в культевой части формируется специальный ретенционный паз и углубление для укладки эластичной волоконной арматуры (рис. 56).

Препарирование коронковой поверхности зуба под вкладку проводят щадяще, с максимальным сохранением твердых тканей, особенно в апроксимальных зонах.

Корневой канал зуба разрабатывают распломбировывают, последовательно меняя инструменты от меньшего диаметра к большему.

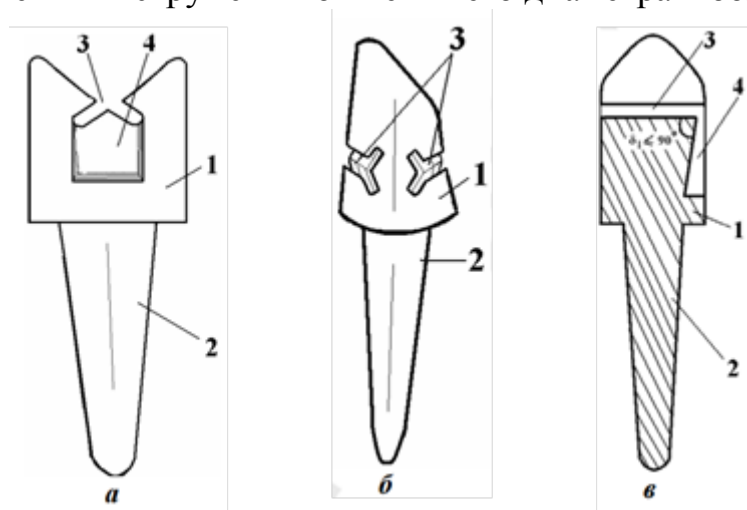


Рисунок 56. Культевая штифтовая вкладка для закрепления армированного композиционного материала при шинировании зубов: а — штифтовая вкладка для жевательных зубов, вид апроксимальной поверхности; б — штифтовая вкладка для фронтальных зубов; в — продольный разрез штифтовой вкладки для жевательных зубов (вид с боку): 1 - культевая часть; 2 - штифтовая часть; 3 - специальный V-образный ретенционный паз; 4 - запирающее углубление.

После получения двухслойного оттиска с обязательным отображением топографии и конфигурации подготовленного под вкладку корневого канала, проводят моделирование ее восковой репродукции либо непосредственно в полости рта пациента (при прямом способе изготовления), либо на модели (при непрямом методе).

Формирование горизонтально ориентированного V-образного ретенционного паза осуществляют на культевой части восковой репродукции вкладки на толщину и ширину используемого армирующего

композит материала путем погружения моделировочного инструмента во взаимно пересекающихся плоскостях. Глубина погружения соответствует ширине используемой армирующей ленты. Паз выполняют посередине окклюзионной поверхности культи вкладки для жевательной группы зубов (рис. 56А) либо на вестибуло-оральной ее поверхности (рис. 56Б) для зубов фронтальной группы зубов.

V-образный паз, выполненный посередине окклюзионной поверхности вкладок, дополняют со стороны, противоположной шинируемым зубам, специальным углублением, ориентированным к поверхности паза под углом не более 90^0 (рис. 56В). При моделировании паза в точке пересечения моделировочного инструмента образуется наружное укладочное отверстие, которое всегда меньше ширины армирующей каркасной ленты, а расходящиеся V-образно стороны заглублений могут образовывать угол от 30^0 до 150^0 , обеспечивая ее надежную механическую ретенцию. Толщину паза делают больше толщины армирующей композит ленты для свободной укладки последней. После моделировки конструкции вкладки осуществляют замену воска на основной материал. Припасовку и фиксацию изготовленной литой культевой штифтовой вкладки в восстанавливаемом зубе осуществляют по общепринятой методике.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ КОРОНКИ ДЕПУЛЬПИРОВАННЫХ ЗУБОВ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ КОРОНОК

Искусственная коронка — это разновидность несъемных зубных протезов, накладываемая непосредственно на естественную коронку зуба для восстановления ее анатомической формы и функции либо фиксации других видов ортопедических конструкций, аппаратов и шин.

Искусственные коронки можно применять как самостоятельный вид протеза либо в качестве составной части других конструкций протезов. Они укрепляются на зубе с помощью фиксирующих материалов и образуют с ним единое морфофункциональное целое.

Показания к изготовлению искусственных коронок

Искусственные коронки изготавливаются, как правило, в двух основных клинических ситуациях:

- как самостоятельный протез для восстановления анатомической формы и функции коронковой части зуба, разрушенной на 50–80 %;
- как составная часть различных съемных и несъемных ортопедических конструкций и аппаратов.

Противопоказания к применению искусственных коронок

I. Относительные:

1) тяжелые общесоматические заболевания пациента (инфаркт миокарда, ишемическая болезнь сердца, острая форма гипертонической болезни и др.)

2) опорные зубы с очагами хронического воспаления в области краевого или верхушечного периодонта (отсутствие или некачественная пломбировка корневых каналов, наличие гранулем, кист, свищей);

3) незаконченный рост челюстей и формирование корней зубов;

4) полость рта не санирована (наличие зубных отложений, кариозные полости не запломбированы, не удалены разрушенные зубы и их коронки;

5) разрушение коронки опорного зуба более чем на 1/2 высоты;

II. Абсолютные:

1) патологическая подвижность опорного зуба III степени;

2) невозможность устранения хронических очагов инфекции в области апикального периодонта.

Классификация искусственных коронок

Искусственные коронки классифицируют по нескольким признакам:

1) по конструкции:

А) полные - покрывают всю поверхность коронки зуба.

Среди полных коронок различают:

- собственно полные коронки;
- телескопические коронки, состоящие из двух коронок: внутренней (опорной) и наружной (восстановительной). Они используются для фиксации несъемных и съемных конструкций зубных протезов, ортодонтических и челюстно-лицевых аппаратов;
- культевые коронки со штифтом (коронка на искусственной культе, литая культевая штифтовая вкладка) - состоят из восстановительной коронки и искусственной культи со штифтом и применяются при значительном или полном разрушении коронковой части зуба.

Б) частичные коронки покрывают только часть коронки зуба.

Среди частичных коронок можно выделить:

- экваторные коронки - покрывают окклюзионную, часть вестибулярной, оральной и контактных поверхностей до уровня экватора. Используются преимущественно в области боковых зубов при лечении кариеса жевательной поверхности, повышенном стирании, а также в качестве опоры мостовидных протезов и шинирующих конструкций при маргинальном периодонтите;

- полукоронки - покрывают оральную и часть контактных поверхностей передней группы зубов, при этом вестибулярная часть коронки зуба остается открытой;
- трехчетвертные коронки - покрывают большую часть коронки (чаще премоляров) за исключением вестибулярной поверхности;
- панцирные (синонимы: виниры, вестибулярные полукоронки) - представляют собой композиционные или керамические накладки, покрывающие вестибулярную поверхность коронки зуба.

2) по назначению:

- восстановительные - применяются для восстановления дефектов твердых тканей зубов, возникающих вследствие различных факторов;
- опорные - используются в качестве опорных элементов несъемных мостовидных протезов;
- фиксирующие (контурные) – для фиксации съемных конструкций зубных протезов, челюстно-лицевых аппаратов;
- провизорные (защитные) - используются для защиты препарированных зубов на время изготовления постоянной коронки и защищают дентин и пульпу зуба от воздействия физических, механических и химических раздражителей;
- профилактические - применяются для профилактики или замедления патологических процессов в твердых тканях зубов, изменений в зубочелюстной системе (например, при повышенном стирании твердых тканей зубов);
- шинирующие - являются составной частью шинирующих конструкций при ортопедическом лечении заболеваний периодонта;
- ортодонтические - предназначены для исправления положения зубов при ортодонтическом лечении или как составная часть ортодонтических аппаратов;
- эстетические – применяются для устранения эстетических дефектов зубов при потере эстетики вследствие изменения цвета при гибели пульпы или нерационального терапевтического лечения, а также для коррекции формы интактных зубов.

3) По времени использования:

- временные коронки применяют на период лечения и (или) до изготовления постоянных ортопедических конструкций. Они могут быть сделаны для поэтапного увеличения высоты нижнего отдела лица, фиксации ортодонтических аппаратов, защиты от внешних воздействий в процессе лечения. После изготовления постоянных коронок их снимают.
- постоянные коронки фиксируются на длительный срок.

4) По способу изготовления:

- бесшовные (штампованные и литые);

- шовные (штампованные коронки с литой жевательной поверхностью);
- получаемые методом обжига (фарфоровые, керамические);
- получаемые методом полимеризации (пластмассовые, из композиционных материалов);
- получаемые путем компьютерного фрезерования с помощью системы CAD/CAM.

5) По материал.

- неметаллические коронки – пластмассовые, композитные, фарфоровые.
- металлические коронки изготавливают из нержавеющей стали, различных сплавов металла - сплавов золота, серебряно-палладиевых, кобальтохромовых, никель-хромовых сплавов, сплавов титана и др.
- комбинированные коронки – металлопластмассовые и металлокерамические.

Основные требования, предъявляемые к искусственным коронкам.

Коронка должна:

- 1) восстанавливать анатомическую форму зубов,
- 2) иметь хорошо выраженный экватор;
- 3) плотно охватывать зуб в области шейки и на всем протяжении;
- 4) создавать плотный и изиологичный контакт с соседними зубами и зубами-антагонистами;
- 5) не повышать межальвеолярную высоту;
- 6) погружаться в зубодесневую борозду на 0,2–0,3 мм или доходить до края десны;
- 7) восстанавливать эстетические параметры опорных зубов;
- 8) восстанавливать функции жевания и речи;
- 9) не блокировать смыкание и движение зубных рядов в различных плоскостях;

Штампованные коронки

Штампованные коронки – одни из самых простых в изготовлении и недорогих искусственных коронок.

Процесс изготовления металлической штампованной коронки состоит из ряда последовательных клинических и лабораторных этапов.

Первый клинический этап:

- 1) обследование пациента, определение плана лечения, выбор конструкции протеза;
- 2) препарирование зуба под коронку.

Этапы препарирования зуба под штампованные коронки:

а) сошлифовывание жевательной поверхности или режущего края на толщину коронки - 0,3 мм. При этом стараются максимально сохранить анатомическую форму (бугры и фиссуры у жевательных зубов, медиальные и дистальные углы у фронтальных зубов);

б) толщина снимаемых тканей на вестибулярной и оральной поверхностях должна быть минимальной и зависит от формы зуба и диаметра шейки;

в) сепарация и препарирование медиальной и дистальной контактных поверхностей;

г) сглаживание острых краев.

Препарирование твердых тканей производят с таким расчетом, чтобы диаметр коронки зуба был равен диаметру шейки зуба.

После препарирования зуб должен иметь гладкую поверхность, по возможности цилиндрическую форму, а при невозможности этого - конусную с основанием у шейки;

3) получение оттисков (рабочего и вспомогательного), определение центрального соотношения челюстей.

Первый лабораторный этап:

1) изготовление гипсовых моделей (рабочей и вспомогательной), сопоставление их положения центральной окклюзии по определенным признакам, загипсовка в окклюдатор или артикулятор;

2) моделирование формы восстанавливаемого зуба из воска. Отмоделированный зуб по объему должен быть меньше восстанавливаемого на толщину слоя металла (0,25–0,3 мм);

3) изготовление гипсового штампа и его разметка;

4) изготовление металлического штампа из легкоплавкого металла. Для каждого зуба отливают 2 штампа, из которых первый используют для окончательной штамповки, а второй - для предварительной;

5) подготовка (нержавеющая сталь) или изготовление (золото, платина) гильз к штамповке. Для получения гильзы соответствующего диаметра используют специальные аппараты для протягивания гильз «Самсон» или «Шарп».

6) предварительная штамповка коронки. Для ее проведения используют штамп из легкоплавкого сплава № 2, наковальню, свинцовое основание, молоток;

7) окончательная штамповка коронки. Она может быть наружной, внутренней и комбинированной.

Метод наружной штамповки коронок по Паркеру. Аппарат Паркера состоит из двух частей - пустотелого основания и входящего в него цилиндра, наружный конец которого представляет собой массивную гладкую площадку. Полость основания заполняется мольдином (смесь белой глины и глицерина) или невулканизированным каучуком. Для

этих же целей могут применяться механические, гидравлические или пневматические прессы, облегчающие и ускоряющие процесс штамповки коронок. Металлический штамп зуба с надетой на него предварительно отштампованной коронкой обертывают плотняной материей или плотной бумагой (для предупреждения попадания мольдина между 30 коронкой и штампом) и после установления его строго по центру жевательной поверхностью вниз ударами молотка или прессовкой в специальном прессе вколачивают в массу. При этом мольдин или каучук выполняют роль контр- штампа, равномерно передающего давление во всех направлениях и способствующего плотному прилеганию коронки к поверхности металлического штампа.

Метод внутренней штамповки коронок. Этот метод в настоящее время не используется. Он применялся при наличии сильно разрушенных зубов, на которые нужно было изготовить коронки, а гипсовый оттиск не мог точно передать отпечаток шейки зуба. Для внутренней штамповки использовали аппарат, состоящий из трех частей: массивной медной или стальной кюветы с выступами внутри для облегчения раскалывания контрштампа из легкоплавкого металла, подставки для удаления легкоплавкого металла из кюветы и резинового конуса, составляющего дно кюветы, с металлическим штифтом для укрепления гипсового зуба.

Методика штамповки заключается в следующем: вначале укрепляют на штифте гипсовый штамп с кольцом, затем устанавливают на конус кювету и заполняют ее металлом. После этого удаляют металл, раскалывают его для извлечения гипсового зуба с кольцом. Подбирают гильзу соответствующего диаметра, устанавливают ее между половинками контрштампа и вводят в кювету. Гильзу наполняют дробью или мягким каучуком и вколачивают внутрь металлической формы вначале деревянными палочками, затем металлическими стержнями.

Метод комбинированной штамповки коронок включает элементы наружной и внутренней штамповки. По методике наружной штамповки изготавливают металлический штамп, а по методу внутренней — металлический контрштамп.

Аппарат для штамповки состоит из стальной кюветы с подставкой виде кольца из металла. Внутренние поверхности кюветы сведены на конус и имеют по средней линии два выступа, облегчающих раскалывание контрштампа. На дне кюветы имеется отверстие диаметром 1 см для удаления контрштампа.

Методика штамповки: поверхность металлического штампа обклеивают одним слоем липкого пластыря, оставляя свободной окклюзионную поверхность или режущий край. При этом можно смазать поверхность штампа маслом и обсыпать тальком. Установив держатель со штампом по центру кюветы, в нее наливают расплавленный легкоплав-

кий сплав, после отверждения которого кювету устанавливают на подставке кверху дном и удаляют контрштамп. Раскалывание контрштампа и освобождение из него металлического штампа осуществляют с помощью зубила или гипсового ножа, которые вставляют в углубление на боковой поверхности штампа. С поверхности металлического зуба удаляют липкий пластырь, накалывают предварительно отштампованную коронку и, установив в углублении контрштампа, заколачивают последний в кювету, чтобы он занял прежнее положение. Штамп с коронкой освобождают от контрштампа описанным выше способом, т. е. выбиванием контрштампа, разъединением его на части, выделением штампа, его расплавлением и освобождением коронки.

Отштампованную коронку термически обрабатывают, подрезают края соответственно проштампованной канавке от металлического штампа, создают фальц по краю и припасовывают на гипсовом штампе. Одиночные коронки перед направлением в клинику отбеливают, кипятят, протирают; если же коронка предназначена для якорного крепления мостовидного протеза, то ее отбеливают после окончательного изготовления мостовидного протеза во избежание истончения.

Второй клинический этап: припасовка коронки в полости рта. На этом этапе оценивают соответствие коронки вышеперечисленным требованиям, которым должна отвечать искусственная коронка.

При этом обращают внимание на:

- а) на анатомическую форму коронки;
- б) наличие экватора,
- в) взаимоотношение с соседними зубами (контактный пункт);
- г) наличие бугров на жевательной поверхности или режущего края с учетом возрастных особенностей пациента;
- д) соотношение края искусственной коронки и шейки зуба;
- е) длину коронки,
- ж) положение края коронки в области межзубных десневых сосочков;
- з) положение коронки относительно зубов-антагонистов.

Второй лабораторный этап: отбеливание, шлифовка и полировка искусственной коронки. Отбеливание проводят в специальном растворе, согласно инструкции, до снятия окислы. Механическую обработку проводят порошком, шлифовальной бумагой, эластическими кругами, после чего проводят окончательную шлифовку и полировку (паста ГОИ, фильц, бархотка).

Третий клинический этап: повторная припасовка коронки и ее фиксация в полости рта на цемент.

Для этого производится:

- медикаментозная обработка коронки (промывание перекисью водорода, обезжиривание спиртом) и высушивание ее воздухом;

- подготовка фиксирующего материала;
- медикаментозная обработка культи зуба 3 %-ным раствором перекиси водорода, спиртом, высушивание теплым воздухом;
- приготовление фиксирующего цемента. Порошок цемента постепенно добавляют к жидкости и тщательно растирают до сметанообразной консистенции. Коронку заполняют цементом на 2/3 глубины;
- фиксация коронки. После наложения коронки на зуб, пациент плотно смыкает зубные ряды. Проводится проверка окклюзионных взаимоотношений при центральной окклюзии;
- после схватывания фиксирующего цемента производят удаление его остатков с помощью экскаватора, дают рекомендации пациенту.

Пластмассовые коронки

Пластмассовые коронки – вид искусственных коронок, который характеризуется удовлетворительными эстетическими качествами, однако уступает в прочности другим видам подобных протезов.

Показания к изготовлению пластмассовых коронок. Указанный вид искусственных коронок применяют преимущественно в тех участках зубного ряда, где необходима эстетика и нет значительной окклюзионной нагрузки, т.е. при дефектах коронковой части зуба фронтальных зубов.

Относительные противопоказания к изготовлению пластмассовой коронки:

- а) патологическая стираемость зубов;
- б) глубокий прикус;
- в) снижающийся прикус;
- г) бруксизм;
- д) витальные зубы у молодых пациентов;
- е) аллергия на пластмассу;
- ж) низкие клинические коронки;
- з) восстановление тонких и плоских резцов.

Клинико-лабораторные этапы изготовления пластмассовой коронки:

Первый клинический этап:

- 1) клиническое обследование пациента, составление плана лечения;
- 2) препарирование зуба под пластмассовую коронку:
 - а) сошлифовывание режущего края до 1,5–2 мм;
 - б) препарирование язычной и небной поверхностей на глубину до 1 мм;
 - в) сошлифовывание вестибулярной и апроксимальных поверхностей до 1,5 мм;

- г) создание разобщения с зубами-антагонистами не менее 1–1,5 мм;
- д) создание конусности культи зуба в пределах 3–5 %;
- е) формирование циркулярного уступа в придесневой области под прямым углом шириной 0,5–1 мм;
- 3) получение оттисков (рабочего двухслойного и вспомогательного);
- 4) оценка прикуса и подбор цвета пластмассы.

Первый лабораторный этап:

- 1) изготовление гипсовых моделей из супергипса и загипсовка в окклюдатор или артикулятор;
- 2) срезание десневого края на рабочей модели до наиболее глубокого его отпечатка в десневой бороздке;
- 3) моделирование коронки из воска. Восковую репродукцию будущей искусственной коронки делают увеличенной в объеме в расчете на усадку и необходимость обработки пластмассы после полимеризации.
- 4) выделение из модели опорного зуба вместе с рядом стоящими в виде гипсового блока;
- 5) загипсовка блока в специальную кювету. После затвердевания гипса его поверхность смазывают маслом, вазелином или замачивают в воде и отливают вторую половину кюветы. Кювету разъединяют после выплавления воска;
- б) в охлажденную кювету формуют пластмассу, полимеризуют ее, после чего осуществляют отделку, шлифовку и полировку готовой коронки.

Второй клинический этап - припасовка коронки в полости рта с учетом вышеописанных требований, предъявляемых к искусственным коронкам. б) проверка окклюзионных взаимоотношений;

Второй лабораторный этап: окончательная шлифовка и полировка коронки.

Третий клинический этап: повторная припасовка и фиксация коронки на цемент. Цвет последнего подбирают для каждой пластмассы отдельно и перед укреплением коронки для проверки их соответствия делают пробное замешивание.

Пластмассовые коронки зачастую изготавливаются как *временные провизорные (защитные) конструкции* с целью:

- сохранения функциональных и эстетических параметров препарированных зубов в течение всего периода протезирования;
- профилактики смещения опорных зубов, утративших контакт с антагонистами и соседними зубами, и их функциональной перегрузки;
- фиксации исходного состояния центральной окклюзии;
- профилактики дистального сдвига нижней челюсти;

- предупреждения разрастания десневого края;
- в отдельных случаях - для расширения зубодесневого желобка (механической ретракции десны) перед получением окончательного рабочего оттиска при изготовлении металлокерамических и цельнокерамических конструкций.

Временные пластмассовые коронки должны соответствовать определенным требованиям:

- восстанавливать анатомическую форму и функцию препарированных зубов;
- способствовать сохранению жизнеспособности и целостности тканей препарированных зубов при минимальной реакции тканей протезного ложа;
- обладать достаточной механической прочностью и износоустойчивостью в течение периода изготовления постоянных протезов;
- обладать хорошими гигиеническими качествами.

Для изготовления временных протезов используют полимерные материалы: акрилаты, поликарбонаты, композиты.

Временные коронки могут быть изготовлены непрямым (лабораторным) и прямым (клиническим) способами.

Комбинированные коронки

Комбинированные коронки – разновидность искусственных коронок, которая представляет собой металлическую коронку с пластмассовой или керамической облицовкой.

Облицовка обязательно делается на вестибулярной поверхности фронтальных зубов, однако может быть изготовлена на несколько или на все поверхности металлической коронки. Облицовочный материал позволяет воспроизвести цвет, а иногда и структуру светопреломления естественных зубов.

Показания к изготовлению комбинированных коронок:

- 1) Протезирование зубов, видимых при разговоре или улыбке – в первую очередь верхних фронтальных зубов и премоляров.
- 2) При наличии противопоказаний к пластмассовым или керамическим коронкам (патологическая стираемость, бруксизм, глубокий прикус), поскольку обладают более высокой прочностью.
- 3) Для фиксации экстракоронковых элементов других несъемных или съемных ортопедических конструкций (тело мостовидного протеза, замковое крепление).
- 4) Для постоянного шинирования зубов.

Комбинированная коронка может быть изготовлена на основе металлического каркаса штампованной коронки или штампованного кол-

пачка - коронки по Белкину, Бородюку и Величко. Преимуществом этих конструкций является относительная дешевизна.

Наиболее совершенные комбинированные коронки изготавливаются на основе литых металлических коронок. Их каркас меньше подвержен деформации, это повышает надёжность крепления облицовочного материала. К ним относят коронки по Матэ и Миллеру.

Комбинированная коронка по Белкину

Коронка с пластмассовой облицовкой по Белкину - представляет собой металлическую штампованную коронку с пластмассовой облицовкой на вестибулярной поверхности. Коронка по Белкину достаточно простая в техническом исполнении и недорогая конструкция.

Клинико-лабораторные этапы изготовления комбинированной коронки по Белкину

Первый клинический этап:

- 1) клиническое обследование, постановка диагноз, составление плана лечения;
- 2) препарирование зуба в соответствии с принципами обработки зуба под штампованную коронку;
- 3) получение оттисков с обеих челюстей;
- 4) фиксация центральной окклюзии.

Первый лабораторный этап:

- 1) отливка гипсовых моделей и заливка их в артикулятор или окклюдатор;
- 2) моделировка коронки из воска;
- 3) изготовление штампов, подбор металлической гильзы, штамповка, отбеливание и обрезание излишков длины металлической коронки.

Второй клинический этап: 1) припасовка коронки в полости рта в соответствии с вышеописанными требованиями, предъявляемыми к искусственным коронкам;

2) допрепарирование вестибулярной поверхности и режущего края культи зуба на толщину облицовки, но не менее чем 1 мм;

3) создание отверстия на вестибулярной поверхности коронки, заполнение её воском и получение оттиска зубного ряда вместе с наложенной коронкой;

5) подбор цвета пластмассовой облицовки.

Второй лабораторный этап:

- 1) отливка гипсовой модели;
- 2) удаление вестибулярной стенки коронки и нарезка ретенционных пунктов в виде ласточкиного хвоста по краям образовавшегося окна, шлифовка и полировка коронки;

3) моделирование вестибулярной поверхности коронки из воска, замена его на пластмассу, шлифовка и полировка облицовки.

Третий клинический этап: припасовка коронки в полости рта и фиксация ее на цемент.

Основные этапы изготовления коронки по Белкину представлены на рисунке 57.

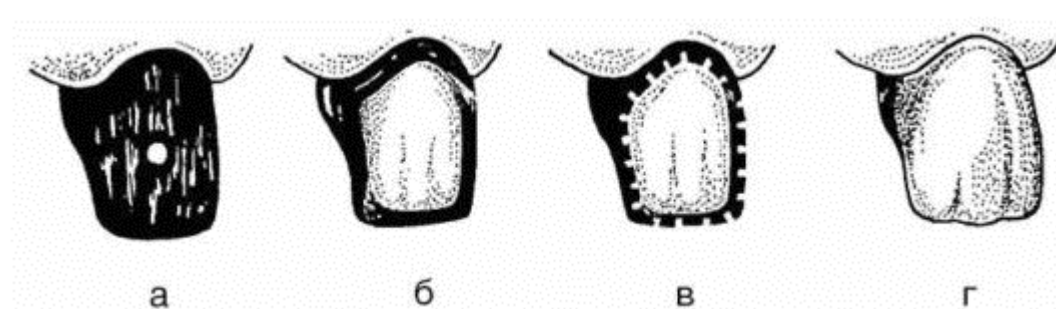


Рисунок 57. Некоторые этапы изготовления комбинированной коронки по Белкину: а - на вестибулярной поверхности припасованной на зубе металлической штампованной коронки сделано отверстие для выхода воска при повторном наложении заполненной воском коронки; б - штампованная коронка с выпуклой вестибулярной поверхностью на рабочей модели; в - нарезки по краю "окна" на вестибулярной поверхности металлической коронки для ретенции пластмассовой облицовки; г - готовая коронка с пластмассовой облицовкой

Комбинированная коронка на литой металлической основе, облицованная полимерным материалом

Литая металлопластмассовая коронка является - разновидность комбинированной коронки, представляющая собой литую металлическую коронку с облицовкой из пластмассы (рис. 58).

В сравнении с комбинированной коронкой по Белкину литая металлопластмассовая коронка характеризуется значительно более высокими функционально-эстетическими показателями, что обусловлено следующими особенностями:

- литой металлический каркас отличается большей жесткостью и менее подвержен деформациям, чем штампованный, что обеспечивает прочность конструкции в целом;
- большая площадь сцепления пластмассовой облицовки с литым каркасом;
- литой каркас полностью охватывающего культю зуба, исключая при этом контакт облицовочного материала (пластмассы) с твердыми тканями зуба и обеспечивая хорошую фиксацию коронки на зубе;

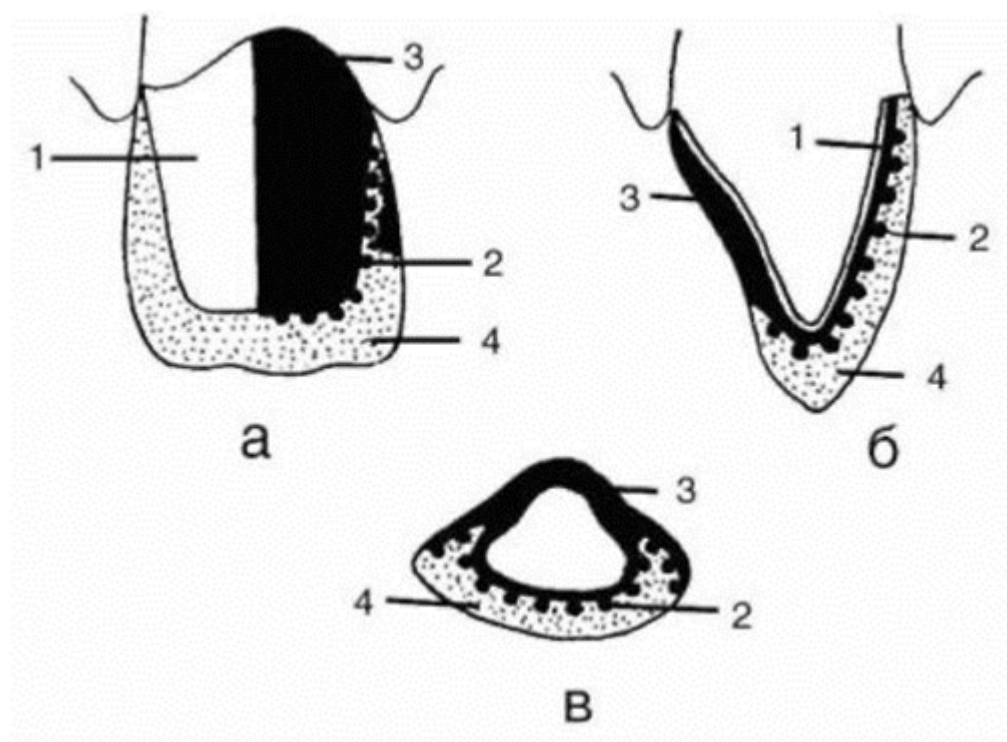


Рисунок 58. Металлопластмассовая коронка на литой металлической основе: а - общая схема коронки; б - вид сбоку; в - на поперечном разрезе; 1 - культя зуба; 2 - ретенционные элементы (перлы); 3 - литой металлический каркас; 4 - пластмассовая облицовка

- пластмассовая облицовка расположена на уступе, созданном на литом колпачке, и не контактирует с десной, что предупреждает хроническую травму маргинального периодонта;
- возможность увеличения слоя пластмассы в пришеечной области, что улучшает эстетические качества коронки.

Клинико-лабораторные этапы изготовления литой металлопластмассовой коронки)

1-й клинический этап

1) клиническое обследование пациента, постановка диагноза, составление плана лечения, подбор цвета пластмассовой облицовки;

2) препарирование опорного зуба производится в соответствии с правилами препарирования под фарфоровую или металлокерамическую коронку. При этом сошлифовывают значительный слой твердых тканей, особенно с вестибулярной поверхности, где будет располагаться пластмассовая облицовка. При препарировании опорного зуба обязательно создают придесневой уступ под углом 135° , располагающийся или только с вестибулярной поверхности, или циркулярно. Ширина сформированного уступа должна быть достаточной для размещения на нем края литого колпачка и кромки облицовочного материала. Уступ формируют по отношению к продольной оси зуба;

3) получение рабочего (двухфазного) и вспомогательного оттисков;

4) регистрация центральной окклюзии;

5) изготовление временной коронки.

1-й лабораторный этап

1) отливка моделей, загипсовка их в артикулятор, нанесение на модель культы лака;

2) моделирование каркаса литого колпачка из воска выполняют по схеме моделирования литой цельнометаллической коронки, но меньшего на толщину пластмассовой облицовки размера. Моделирование проводят с учетом соотношений с зубами-антагонистами. Для обеспечения надежного крепления пластмассовой облицовки при моделировании колпачка рекомендуется формировать прямой уступ, а на поверхности, где будет размещена облицовка, создавать ретенционные пункты, которые обеспечивают значительное увеличение площади сцепления металла и пластмассы. Для формирования ретенционных пунктов на поверхности восковой модели колпачка, где будет размещаться облицовка, равномерно приклеивают шарики (перлы) или кристаллы из беззольной пластмассы либо используют метод плазменного напыления металлического порошка.

3) отливка, шлифовка и полировка металлического каркаса. Для повышения эстетичности коронок (исключения просвечивания металла) с целью сохранения ретенции облицовки ретенционные шарики сошлифовывают до их экватора, превращая в полусферы. Между ретенционными шариками должно быть свободное пространство не менее двух их диаметров.

2-й клинический этап

1) припасовка отлитого металлического колпачка в ротовой полости с учетом вышеописанных требований, предъявляемых к искусственным коронкам.

2-й лабораторный этап

1) изготовление пластмассовой облицовки. Для этого можно применить один из двух способов:

- традиционный, с моделировкой облицовочной части воском с последующим его выплавлением, формовкой пластмассы и ее полимеризацией;
- послойным моделированием пластмассовой облицовки на литом каркасе и полимеризацией пластмассы в специальном пневмо- или фотополимеризаторе.

После полимеризации пластмассы осуществляют припасовку металлопластмассовой коронки на рабочей модели, проводят, если необходимо, коррекцию анатомической формы, шлифовку и полировку.

3-й клинический этап

1) припасовка металлопластмассовой коронки в полости рта в соответствии с требованиями к искусственным коронкам.

3-й лабораторный этап

1) окончательная шлифовка и полировка металлопластмассовой коронки. При выявлении во время припасовки коронки в полости рта несоответствия цвета, формы или размера указанные недостатки исправляют путем нанесения дополнительной порции пластмассы и ее повторной полимеризации.

4-й клинический этап

1) окончательная припасовка и фиксация металлопластмассовой коронки по общепринятой методике.

Литые металлические коронки

– вид искусственных коронок, представляющий собой цельнолитой металлический колпачок и применяемый в основном области жевательных зубов.

Показания к изготовлению литых коронок:

- значительное разрушение коронковой части зуба (50-80%);
- в качестве опорных элементов несъемных зубных протезов;
- в качестве элементов телескопической, коронковой, замковой, балочной систем фиксации съемных зубных протезов;
- для повышения или удержания высоты нижнего отдела лица при ее снижении (например, при повышенном стирании твердых тканей);
- как элементы шинирующих конструкций при патологии периодонта.

Клинико-лабораторные этапы изготовления цельнолитых коронок представлены на схеме 10.

Схема 10



Металлокерамические коронки

– вид искусственных коронок, состоящий из литого металлического колпачка и соединенного с ним керамического покрытия.

Показания к изготовлению металлокерамических коронок:

- восстановление значительно разрушенной коронковой части зуба при невозможности ее восстановления с помощью пломбирования или протезирования вкладками;
- коррекция аномалий развития и положения зубов при невозможности их исправления ортодонтическими методами;
- коррекция эстетических параметров зуба после депульпирования;
- восстановление обширных дефектов коронковой части зуба некариозного происхождения;
- при необходимости замены имеющихся в полости рта пациента искусственных коронок, которые не соответствуют функциональным и эстетическим требованиям;
- при аллергических реакциях на пластмассу;
- для лечения повышенного стирания твердых тканей зубов (после соответствующей подготовки полости рта к протезированию);
- в качестве элементов шинирующих конструкций при заболеваниях маргинального периодонта.

Относительные противопоказания к изготовлению металлокерамических коронок:

- ✓ низкие, мелкие или плоские клинические коронки опорных зубов с тонкими стенками;
- ✓ корневые каналы опорных зубов запломбированы некачественно;
- ✓ наличие очагов хронической инфекции в периапикальной области;
- ✓ маргинальные периодонтиты тяжелой формы, поскольку металлокерамические коронки довольно тяжелые и может произойти функциональная перегрузка периодонта опорных зубов и зубов-антагонистов;
- ✓ хронический апикальный периодонтит в стадии обострения;
- ✓ глубокое резцовое перекрытие;
- ✓ повышенная стираемость твердых тканей зубов;
- ✓ парафункции жевательных мышц (бруксизм).

У пациентов с относительными противопоказаниями после соответствующей подготовки зубочелюстной системы можно провести протезирование металлокерамическими коронками.

Клинико-лабораторные этапы изготовления металлокерамических коронок

1-й клинический этап

- 1) Клиническое обследование пациента, постановка диагноза, составление плана лечения.
- 2) Определение цвета будущей коронки.
- 3) Получение оттиска для временной коронки.

4) Препарирование опорного зуба.

5) Получение оттисков с обеих челюстей – основного и вспомогательного. Довольно часто в современной стоматологической практике оттиски получают на 2 клиническом этапе, через 3-5 дней после препарирования.

5) Изготовление и фиксация временной коронки.

Особенности препарирования девитальных зубов под металлокерамические коронки:

- расширенное препарирование;
- конвергенция апроксимальных стенок коронки зуба;
- формирование пришеечного уступа с углом 135° .

Расширенное препарирование. При изготовлении металлокерамической коронки объем сошлифовываемых твердых тканей зубов составляет 1,5-2,0 мм. Такая глубина препарирования позволяет обеспечить достаточную прочность конструкции зубного протеза и не нарушает окклюзионные взаимоотношения зубов и зубных рядов.

Для удобства определения глубины иссечения твердых тканей зуба при препарировании под металлокерамическую коронку используются специальные маркерные боры определенного диаметра. С их помощью на поверхности зуба создают ориентировочные бороздки (рис. 59).

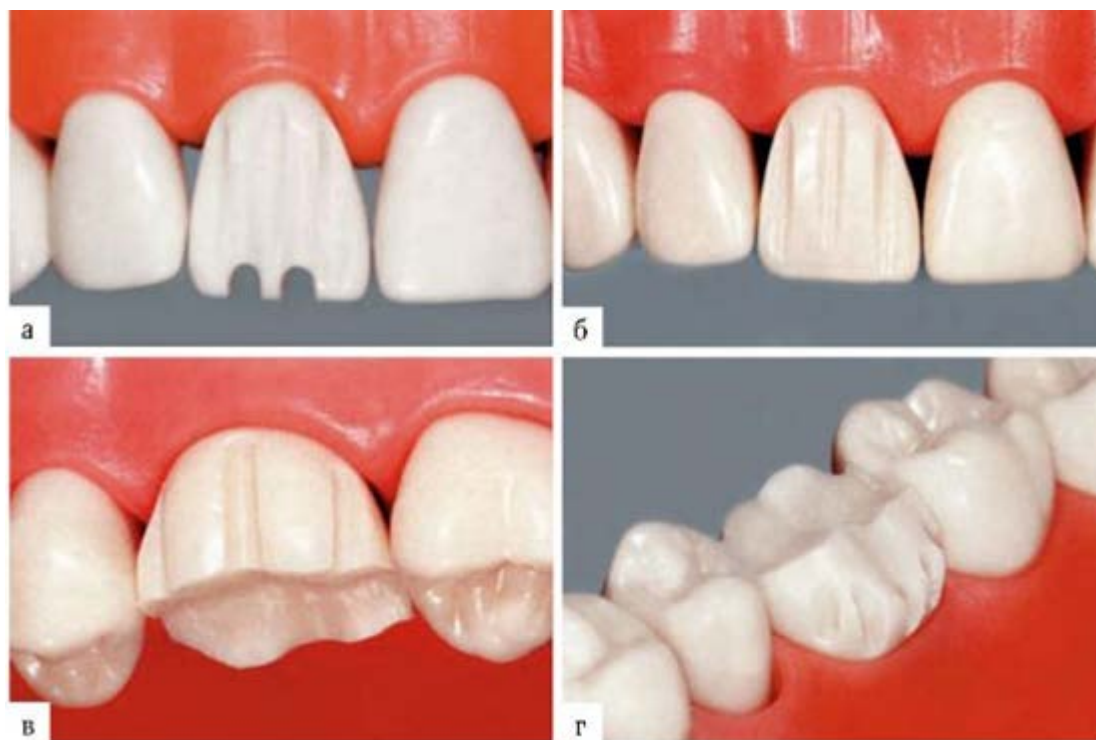


Рисунок 59. Нанесение маркировочных борозд: а - на режущем крае; б - на вестибулярной поверхности; в - на вестибулярной поверхности; г - на небной поверхности

Использование маркерного бора позволяет предотвратить повреждение пульпы из-за чрезмерной глубины препарирования, а также полностью устраняет вероятность того, что в процессе препарирования будет сошлифовано недостаточное количество твердых тканей. Границы торцевой поверхности маркерного бора скруглены. Это обеспечивает постоянную глубину препарирования даже в том случае, если рабочая поверхность инструмента расположена к поверхности зуба не под прямым углом.

В стандартный набор маркерных боров обычно входят четыре разновидности с различной глубиной препарирования (1,3; 1,0; 0,8; 0,6 мм). У пациентов среднего и старшего возраста, имеющих зубы с утолщенными стенками, глубина ориентировочных борозд может достигать до 1,5 мм.

Объем сошлифовываемых твердых тканей зуба определяют из расчета толщины металлического каркаса (колпачка), равного 0,3-0,4 мм, и слоя керамического покрытия около 0,8-1,2 мм.

Конвергенция проксимальных стенок культи зуба. При препарировании культи зуба придают коническую форму, т.е. стенки культи зуба должны конвергировать по направлению к режущему краю передней группы зубов или к жевательной поверхности моляров и премоляров. Такая форма культи обеспечивает свободное наложение и фиксацию готовой коронки, а также появление напряжений как в литом колпачке, так и в керамической и менее - в полимерной облицовке, что предупреждает ее сколы.

Угол конвергенции стенок зубов зависит от высоты клинической коронки препарлируемого зуба:

- ✓ при низких клинических коронках фронтальных зубов угол конвергенции небольшой - до 5° , а при высоких - $10-12^{\circ}$;
- ✓ для моляров угол конвергенции составляет до $8-10^{\circ}$.

Оптимальным углом конвергенции стенок культи препарированного зуба считается угол от 6 до 12° . При увеличении степени конусности культи более 12° ухудшаются условия фиксации протеза.

Форма культи препарированного зуба должна также исключать случайные круговые движения искусственной коронки, что достигается созданием несимметричного поперечного сечения культи зуба.

Формирование придесневого уступа является необходимым этапом при препарировании под металлокерамические коронки, поскольку влияет на механическую устойчивость и качество краевого прилегания конструкции.

Формированием уступа, конечно же, значительно повышает сложность препарирования. Однако проведение данного этапа препарирования позволяет повысить эстетические качества протеза (слой облицовочного материала искусственной коронки в придесневой зоне стано-

вится толще и металлический каркас не просвечивает), а также способствует устойчивости искусственной коронки и предотвращает травму окружающих зуб мягких тканей краем коронки.

Выбора вида уступа для депульпированных зубов (его топография, форма, ширина) определяется с учетом ряда факторов: возраста пациента, особенностей положения опорных зубов в зубном ряду, конструкцией искусственной коронки.

Расположение уступа относительно десневого края определяют такие факторы, как местоположение зубов в зубном ряду, состояние тканей маргинального периодонта, эстетические и гигиенические требования.

По топографии выделяют следующие виды уступов:

- ✓ супрагингивальный (располагается над десной);
- ✓ парагингивальный (расположен на уровне десневого края);
- ✓ субгингивальный (располагается под десной).

Согласно современным представлениям рекомендуется по возможности создавать уступ формировать наддесневой (супрагингивальный уступ).

Парагингивальный уступ формируют в случае ослабленного периодонта опорных зубов.

Субгингивальный уступ делают для получения высокого эстетического эффекта в следующих случаях:

- ✓ при интактном периодонте край, при этом край металлокерамической коронки может доходить до середины зубодесневой бороздки.
- ✓ при препарировании эндодонтически леченых зубов и зубов, восстановленных литыми культевыми штифтовыми вкладками.

Иногда прибегают к так называемому комбинированному препарированию: формируют поддесневой уступ с вестибулярной стороны, наддесневой - с оральной.

При формировании уступа формируют различный угол препарирования, образованный плоскостями поверхности уступа и поверхностями культи зуба (рис. 60).

При изготовлении металлокерамических коронок оптимальным считается придесневой циркулярный супрагингивальный уступ с углом препарирования 135° .

Такая форма уступа обеспечивает высокий эстетический эффект и снижает негативного влияния края коронки на ткани маргинального периодонта.

Ширина уступа зависит от групповой принадлежности зуба, топографии полости зуба и составляет от 0,3 до 1,2 мм.

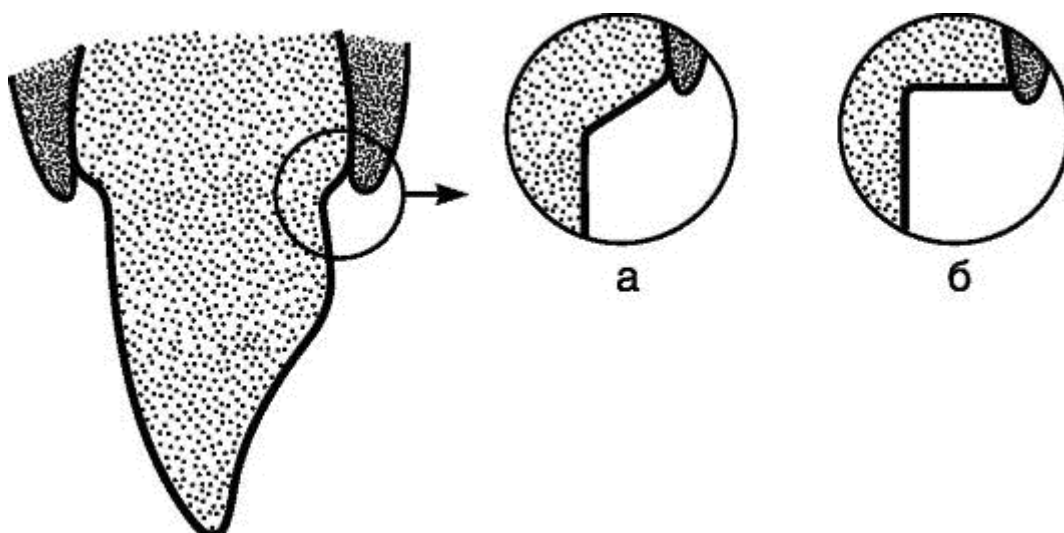


Рисунок 60. Различные формы пришеечных уступов при изготовлении искусственных коронок: а - под углом 135° ; б - под углом 90° .

Различные техники препарирования под металлокерамические коронки имеют разную последовательность этапов препарирования, однако во всех случаях следует избегать чрезмерного снятия твердых тканей зуба, все манипуляции выполняют правильно подобранными, хорошо центрированными алмазными абразивными инструментами, при хорошем освещении операционного поля, на высоких оборотах и при полноценном воздушно-водяном охлаждении.

1-й этап препарирования. Сошлифовывание твердых тканей с проксимальных поверхностей (сепарацию) проводят на турбинной машине с помощью тонкой цилиндрической алмазной головки, диаметр которой меньше ширины уступа. Для защиты соседнего зуба между ним и препарируемым зубом вводят металлическую сепарационную полосу.

2-й этап - препарирование режущего края и жевательной поверхности. Резцы укорачивают на 1,5-2,0 мм ($1/4$ высоты коронки), при этом делают скос режущего края в оральном направлении под углом 45° к продольной оси зуба.

Для обработки жевательной поверхности боковых зубов можно использовать специальные бочкообразные или колесовидные алмазные головки. Толщина снимаемых тканей в этой области – 1,5 – 2 мм, что дает возможность расположения на окклюзионной поверхности слоя металла и керамического покрытия. При этом рекомендуется сохранять рельеф жевательной поверхности, что достигается последовательным укорочением бугорков и углублением фиссур. Все острые грани культи, образовавшиеся в результате препарирования, тщательно закругляют алмазными головками.

3-й этап. Препарирование вестибулярной и оральной поверхностей коронки зуба производят фасонными или алмазными головками различ-

ных размеров и форм. При этом абразивный инструмент должен располагаться параллельно оси зуба.

Манипуляцию проводят следующим образом: маркерными борами или обратноконусными алмазными головками вдоль десневого края формируют бороздку, не доходя до десны 0,3-0,5 мм. Глубина бороздки у центральных резцов верхней челюсти и клыков обеих челюстей - 1,0 мм, у боковых резцов верхней челюсти - 0,7 мм, у резцов нижней челюсти - 0,3-0,5 мм. Затем цилиндрической алмазной головкой сошлифовывают твердые ткани на вестибулярной и оральной поверхностях зуба от сформированной бороздки до режущего края или жевательной поверхности.

Оральную поверхность в пришеечной зоне препарируют параллельно вестибулярной пришеечной.

Исечение тканей зуба с оральной поверхности верхних передних необходимо производить в максимально щадящем режиме с сохранением анатомической формы.

4-й этап препарирования. На этом этапе формируют уступ. При этом уступ, образующийся на месте пришеечного желобка после препарирования вестибулярной поверхности, с помощью алмазной головки соединяют с уступами на апроксимальных поверхностях. Уступу придают необходимую форму алмазными головками. Формирование уступа выполняют на малых оборотах бормашины.

В процессе препарирования уступа ткани десны должны быть полностью защищены от повреждений. При механическом повреждении тканей десны могут возникнуть проблемы при получении оттиска. Кроме того, травма может вызвать рецессию (смещение) десны после заживления, вследствие чего со временем обнажатся края искусственной коронки.

Для защиты десны на этом этапе используют ретракционную нить, которую размещают в десневой бороздке для смещения десны в апикальном направлении от поверхности зуба во время формирования уступа.

5-й этап. Производится окончательная обработка (финирование) культи зуба. Финирование является обязательным этапом методики препарирования, поскольку позволяет достичь оптимального краевого прилегания. На этапе финишной обработки культи зуба для сглаживания острых углов и неровностей стенок на препарированных поверхностях используют финишные инструменты: тонкие алмазные головки, твердосплавные боры или диски. Этими же инструментами закругляются углы режущего края и углы контактных поверхностей.

По окончании сошлифовывания тканей зуба проводят контроль качества препарирования.

Критерии качества препарирования зуба под металлокерамическую коронку:

- ✓ культя зуба должна быть уменьшенной репродукцией коронки зуба с сохранением присущей ему анатомической формы до препарирования;
- ✓ стенки культи должны конвергировать на $5-10^0$ в области передних зубов, $8-10^0$ – в области боковых зубов (чем больше высота коронки, тем больше угол конвергенции);
- ✓ наличие по всей окружности зуба уступа шириной 0,5-1,5 мм;
- ✓ расстояние между опорным зубом и антагонистами при различных окклюзиях должно быть не менее 1,5-2,0 мм;
- ✓ высота культи зуба должна быть достаточной для обеспечения удовлетворительной фиксации искусственной коронки.

2-й клинический этап

1) Ретракция десны (расширение десневой бороздки) и получение рабочего (двухфазного) и вспомогательного оттисков. Дезинфекция полученных оттисков.

2) Определение центрального соотношения челюстей.

3) Фиксация временной коронки на препарированном зубе.

Учитывая травматичность придесневого и поддесневого препарирования под металлокерамические коронки, для профилактики осложнений в отдаленные сроки и повышения качества изготовленных коронок целесообразно получать оттиски на 2-м клиническом этапе через 3-5 суток после препарирования.

Перед получением рабочего оттиска проводят процедуру раскрытия (расширения) зубодесневой бороздки для отображения придесневого уступа. Для ретракции десны чаще используют ретракционные нити, бумажные кольца с пропиткой, которые вводят в зубодесневую бороздку на 10 мин.

Для изготовления металлокерамических коронок оттиски получают с обеих челюстей: рабочий и вспомогательный. Рабочий оттиск должен максимально точно отображать рельеф протезного ложа и передавать мельчайшие детали взаимоотношения культи препарированного зуба и десны. В связи с этим, как правило, получают двухслойные (двухфазные) оттиски, которые характеризуются максимально высокой степенью точности отображения тканей протезного ложа. Двухфазный оттиск получают одно- или двухэтапной техникой.

После дезинфекции оттиски передают в зуботехническую лабораторию, а на препарированный зуб накладывают и фиксируют предварительно изготовленную провизорную (временную) коронку.

1-й лабораторный этап

✓ Изготовление рабочей комбинированной разборной и вспомогательной моделей зубных рядов, заливка их в артикулятор.

- ✓ Моделирование из воска каркаса коронки (колпачка).
- ✓ Отливка и очистка каркаса.
- ✓ Припасовка отлитого каркаса коронки на рабочей модели.

Техника изготовления рабочей комбинированной разборной модели, подготовка моделей опорных зубов, моделирование каркаса коронки (колпачка) из воска, технология литья металлического колпачка и припасовка колпачка на рабочей модели сходны с таковыми этапами при изготовлении цельнолитой металлической коронки.

Отличие заключается в моделировке каркаса коронки. Он должен быть уменьшенным на слой керамической облицовки. Никаких ретенционных пунктов не делают! Все переходы с одной поверхности на другую должны быть плавными. Возможна полная или частичная облицовка каркаса (только вестибулярная, вестибулярная и окклюзионная, всех пяти поверхностей с металлическим оральным воротничком - гирляндой). Не допускается формирование границы облицовки в месте окклюзионного контакта: в центральной окклюзии антагонист может контактировать либо с металлом коронки, либо с керамикой. Надо стремиться моделировать каркас так, чтобы в дальнейшем получить равномерный слой облицовочной керамики.

3-й клинический этап Припасовка цельнолитого металлического каркаса коронки (колпачка) в полости рта на опорном зубе.

Этот клинический этап проводят аналогично схеме припасовки литой цельнометаллической коронки. При проверке колпачка на модели обращают внимание на положение и плотность прилегания краев колпачка к уступу, а также соотношение его с зубами-антагонистами и соседними зубами с учетом толщины будущего керамического покрытия (рис. 61).

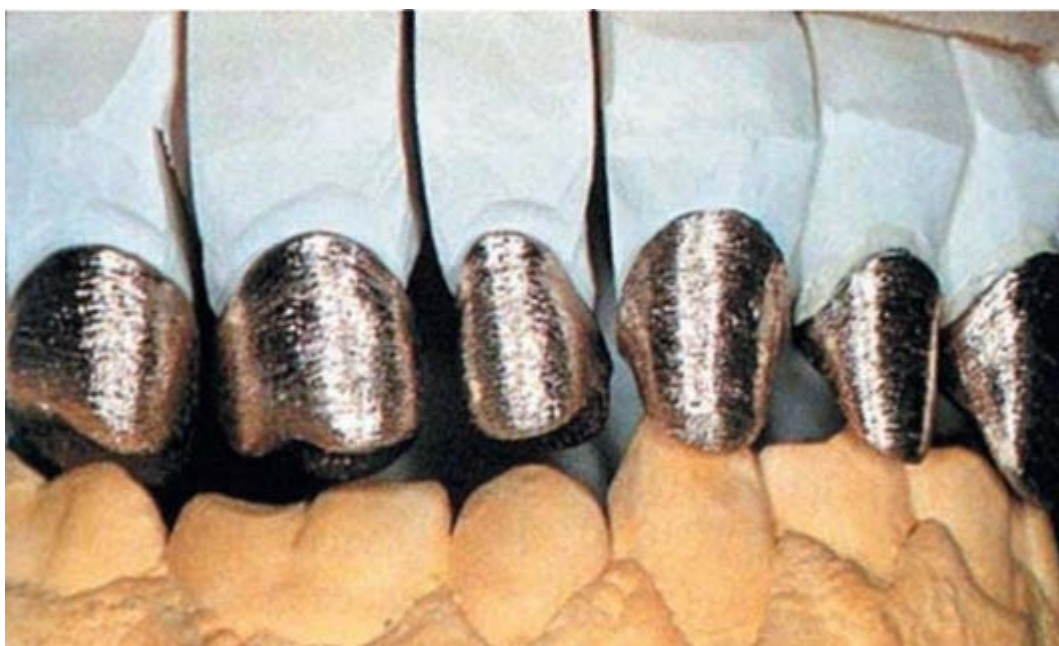


Рисунок 61. Литые металлические колпачки на рабочей модели перед проведением клинического этапа припасовки их на опорных зубах в полости рта.

Чрезмерное расстояние между опорным зубом и антагонистами (>3 мм) или отсутствие экватора на каркасах боковых коронок может в будущем привести к скалыванию керамического покрытия.

Чтобы зубной техник мог правильно нанести керамическое покрытие на уступ, ему необходимо изготовить рабочую модель с эластичной искусственной десной (с десневой маской) в области протезируемого зуба.

Для этого на 3-м клиническом этапе врач после припасовки каркаса фиксирует его на зубе корригирующим слоем силикона и получает монофазный силиконовый оттиск зубного ряда.

2-й лабораторный этап

1) Подготовка литого каркаса (колпачка) коронки к нанесению керамического покрытия. При создании металлокерамических протезов должна быть обеспечена высокая прочность соединения разнородных по своей химической природе материалов: металлического сплава и фарфоровой массы. В настоящее время основными факторами прочного соединения металла и фарфора считаются механические и химические связи. Для обеспечения таких связей перед нанесением керамических масс проводится соответствующая подготовка металлического каркаса. Схема подготовки литого колпачка состоит из ряда последовательно проводимых этапов:

- механической обработки;
- очистки и обезжиривания поверхности металлического колпачка;
- термической обработки.

2) Изготовление керамического покрытия путем послойного нанесения и спекания керамических масс. Это довольно сложный, трудоемкий этап, который включает следующие операции:

- нанесение и обжиг грунтовой (опаковой) массы;
- нанесение и обжиг плечевой массы;
- нанесение и обжиг дентинной и эмалевой масс.

4-й клинический этап

Проверка и припасовка металлокерамической коронки в полости рта. Данный клинический этап целесообразно проводить в присутствии зубного техника, поскольку перед глазурованием керамического покрытия должны быть тщательно проверены все детали коронки и при необходимости проведена соответствующая коррекция, так как после глазурования делать какие-либо поправки или вносить изменения не рекомендуется.

4 клинический этап начинают с визуальной оценки качества изготовленной металлокерамической коронки на рабочей модели. При этом оценивают точность прилегания краев коронки к шейке зуба, соответствие коронки анатомической форме зуба, межзубные контактные и взаимоотношение с зубами-антагонистами.

Во время припасовки металлокерамической коронки в полости рта основное внимание должно быть уделено:

- свободному наложению коронки на опорный зуб;
- взаимоотношениям коронки с зубами-антагонистами;
- точности границ металлокерамической коронки в пришеечной зоне;
- соответствию искусственной коронки анатомической форме и эстетическим параметрам.

Металлокерамическая коронка должна свободно, без усилий, накладываться на опорный зуб, а ее край точно соответствовать границам препарирования в пришеечной зоне. Основными причинами того, что коронка не накладывается на опорный зуб, могут быть:

- ✓ избыток облицовочного материала на апроксимальных поверхностях;
- ✓ избыток керамической массы по краю коронки в области уступа или шейки зуба.

Участки, которые препятствуют наложению коронки, выявляют визуально или с помощью артикуляционной бумаги. Для этого тонкий слой артикуляционной бумаги накладывают на поверхность коронки, обращенную к рядом стоящему зубу. Закрашенные участки керамики с проксимальных поверхностей коронки шлифуют алмазными головками до тех пор, пока протез не будет полностью накладываться на опорный зуб при видимом контакте коронки с рядом стоящими зубами. Свидетельством того, что коррекция контактных поверхностей коронок выполнена в необходимом объеме, является отсутствие у пациента чувства давления протеза на соседние зубы.

При проверке плотности прилегания к пришеечной части зуба избыток керамической массы, случайно попавшей на пришеечный край коронки, выявляют с помощью слоя силиконовой корригирующей массы, помещенной внутрь коронки. Участки керамики, которые просвечивают через тонкий слой силикона, шлифуют головками до тех пор, пока коронка не будет без усилий накладываться на опорный зуб.

На данном клиническом этапе проводят коррекцию окклюзионных взаимоотношений протеза с зубами-антагонистами в центральной окклюзии и особенно тщательно - в передней и боковых окклюзиях, а также во всех фазах артикуляции зубных рядов. Для этого, кроме визуального контроля, используют окклюзиограмму и двустороннюю артикуляционную бумагу.

Окклюзиограмма - отражение характера смыкания зубных рядов на восковой пластинке. Для получения окклюзиограммы слегка разогретую восковую пластинку накладывают на нижний зубной ряд и просят пациента плотно сомкнуть зубы в положении центральной окклюзии. В местах повышенного давления на восковой пластинке обнаруживаются перфорации. В этих участках на коронке и проводят сошлифовывание керамического покрытия.

Для выявления преждевременных контактов при центральной, передней и боковых окклюзиях, а также блокирующих контактов используют артикуляционную бумагу двух цветов.

С помощью бумаги одного цвета на коронке получают отпечатки суперконтактов при смыкании зубов в положении центральной окклюзии, другого цвета - при смещениях нижней челюсти вперед-назад, вправо-влево. Точки и линии пересечения двух цветов будут представлять собой отображение блокирующих контактов. Выявленные отпечатки преждевременных, блокирующих или чрезмерно плотных контактов на отдельных участках керамического покрытия пришлифовывают, добиваясь плотного и одновременного контакта зубных рядов с обеих сторон.

После точной установки коронки на опорном зубе оценивают качество восстановления анатомической формы протезируемого зуба и ее соответствие симметрично расположенному зубу.

При необходимости проводится соответствующая коррекция формы искусственной коронки путем сошлифовывания слоя керамики с отдельных участков алмазными фасонными головками либо дополнительным нанесением и последующим обжигом слоя керамической массы.

С особой тщательностью оценивается соответствие цвета керамического покрытия коронки цвету естественных зубов. Несоответствие цвета керамики может быть обусловлено:

- ✓ неправильным подбором цвета на первом клиническом этапе (цвет определялся при естественном или искусственном освещении);
- ✓ нарушениями технологического порядка при внесении и обжиге керамических масс.

После проверки всех конструктивных особенностей металлокерамической коронки и внесения корректив с учетом пожеланий пациента работа передается в лабораторию для глазурирования.

3-й лабораторный этап

На данном этапе при необходимости производится коррекция формы и цвета, а также глазурирование керамического покрытия металлокерамической коронки. После этого проводится окончательная обработка металлического каркаса протеза (полировка свободных от керамического покрытия металлических частей каркаса, удаление окисной пленки).

5-й клинический этап

Окончательная припасовка и фиксация (временная или постоянная) металлокерамической коронки в полости рта.

Готовую коронку накладывают на зуб, контролируют цвет и окклюзионные контакты, согласовывают с пациентом.

Если пациент не предъявляет жалоб, коронку снимают с опорного зуба и осматривают ткани краевого периодонта. При отсутствии признаков компрессии металлокерамическую коронку фиксируют на зубе постоянным фиксирующим материалом.

При проведении этапа постоянной фиксации особое внимание уделяют обезжириванию и высушиванию поверхности металлокерамической коронки и опорного зуба, а также правильности замешивания фиксирующего материала.

Перед наложением коронки на зуб ее тщательно обрабатывают 3% перекисью водорода, обезжиривают и дезинфицируют спиртом, высушивают теплым воздухом. Опорный зуб тщательно очищают от зубного налета, изолируют от слюны ватными тампонами и подвергают медикаментозной обработке (3% перекисью водорода, хлоргексидином, этанолом), высушивают теплым воздухом.

В соответствии с инструкцией замешивают фиксирующий материал с соблюдением точных пропорций порошка и жидкости и тщательным растиранием смеси до получения массы жидкой консистенции. Это необходимо для свободного вытекания излишков материала из-под края коронки, плотно охватывающей культю опорного зуба. При фиксации коронки густо замешанным фиксирующим материалом появляется опасность разобщения зубных рядов из-за того, что протез не полностью покрывает культю зуба.

Искусственную коронку заполняют фиксирующим материалом примерно на 1/4, равномерно распределяя его по внутренним стенкам и дну коронки. Коронку накладывают на зуб и проверяют окклюзионные взаимоотношения смыканием зубов в центральной окклюзии. Излишки цемента удаляют ватным тампоном и на край коронки наносят слой вазелина или глицеринового геля. Если коронка находится в контакте с зубами-антагонистами, пациента просят держать зубы сомкнутыми в течение 5 мин, пока фиксирующий материал не затвердеет. После затвердевания излишки цемента по краям коронки осторожно удаляют с помощью зонда, экскаватора или гладилки.

Таким образом, можно констатировать, что в арсенале современной стоматологии не только сохранились традиционные, хорошо знакомые способы восстановления культи зуба, но и появились совершенно новые, высокотехнологичные методики, требующие от врача новых знаний в области материаловедения и адгезивной техники. Эти методи-

ки все шире применяются на повседневном приеме. Но все же в конечном итоге успех постэндодонтической реабилитации зубов будет зависеть не от новейших материалов и технологий, а от умения самого доктора правильно спланировать и выполнить все лечение, так как самые прогрессивные разработки не будут давать хорошего результата при неправильном применении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов, Р.В. Реставрация и реконструкция коронковой части зуба с использованием эластичных штифтов : дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Р.В. Аванесов "Московский государственный медико – стоматологический университет". – Москва, 2008. – 104 с.
2. Арутюнов, А.С. Оптимизация восстановления зубов штифтовыми конструкциями: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.00.21 / А.С. Арутюнов; [Место защиты: Московский государственный медико–стоматологический университет]. – Москва, 2003. – 211 с.
3. Арутюнов, С.Д. Принципы конструирования культевых штифтовых вкладок при патологической стираемости зубов / С.Д. Арутюнов // Стоматология. – 1997. – №3. – С. 51 – 54.
4. Арутюнов, С.Д. Профилактика осложнений при применении литых культевых штифтовых вкладок для фиксации металлокерамических протезов / С.Д. Арутюнов // Стоматология. 1989. – № 4. – С. 48 – 50.
5. Бахмудов, Б.Р. Восстановление передних зубов с коронково – корневыми переломами / Б.Р. Бахмудов // Стоматология. 1999. – № 6. – С. 34 – 36.
6. Бенаму, Л.–М. Корневые штифты: аргументированный выбор / Л.–М. Бенаму, П. Сюльтан, Р. Эльт // Клиническая стоматология. – 1998. – № 3. – С. 14 – 20.
7. Богатырева, И.Л. Восстановление коронковой части зуба фотокомпозитами на внутриканальных штифтах и культевых вкладках / И.Л. Богатырева, Н.В. Бурхан // Актуальные вопросы медицины. Ставрополь, 1996. – С. 35 – 37.
8. Борисенко, А.В. Композиционные пломбировочные и облицовочные материалы в стоматологии / А.В. Борисенко, В.П. Неспрядько. – М.: Книга плюс, 2002. – 224 с.
9. Боровский, Е.В. Внутриканальные штифты при подготовке зубов к реставрации коронковой части / Е.В. Боровский, И.И. Попова // Клиническая стоматология. – 2000. – № 2. – С. 32 – 36.
10. Боровский, Е.В. Кариес зубов: препарирование и пломбирование / Е.В. Боровский. – М.: "Стоматология", 2001. – 144 с.
11. Боровский, Е.В. Распространенность осложнений кариеса и эффективность эндодонтического лечения / Е.В. Боровский, М.Ю. Протасов // Клиническая стоматология. – 1998. – № 3. – С. 14 – 20.
12. Бухмюллер, К. Системы штифтов «Маллифер» / К. Бухмюллер // Дент Арт. – 1996. – № 4. – С. 39 – 42.

13. Клемин, В.А. Современное понимание пломбы и ее клиническое моделирование / В.А. Клемин, П.В. Ищенко, Б.С. Козлов // Дентал Юг. – 2007. – №1.
14. Вольвач, С.И. Технологии CAD/CAM в зуботехнической лаборатории – миф или реальность? / С.И. Вольвач // Новое в стоматологии для зубных техников. – 2000. – №4, – С. 3 – 13.
15. Вулфорд, М. Клиническая техника эндодонтической подготовки к реставрации / М. Вулфорд // Дент Арт. – 1996. – № 4. – С. 30 – 38.
16. Глущенко, М. А. Современные методы восстановления коронковой части зуба после эндодонтического лечения : автореферат дис. ... кандидата медицинских наук : 14.00.21. М.А. Глущенко. – 23 с.
17. Дворникова, Т.С. Волоконное армирование в повседневной клинической практике. Изготовление индивидуальных штифтовых конструкций / Т.С. Дворникова // Институт стоматологии. – 2010. – № 3. – С. 30 – 33.
18. Дворникова, Т.С. Композитная реставрация и ее волоконное армирование на примере материалов Estelite и everStick / Т.С. Дворникова, Н.В. Кирсанова. –Методическое руководство, 2 – е издание, исправленное и дополненное. – Санкт – Петербург, 2010 г. – 84 с.
19. Дмитриева, Л.А. Терапевтическая стоматология. – Л.А. Дмитриева. – Москва, «МЕДпресс-информ», 2003.
20. Иорданишвили, А.К. Клиническая ортопедическая стоматология / А.К. Иорданишвили. – Санкт – Петербург, 2001.
21. Кобаков, Ю.М. Клинический опыт применения волоконно – укрепленных композитов / Ю.М. Кобаков, В.П. Рогатнев, С.Б. Филиппович // Новое в стоматологии для зубных техников. 2001. – № 1. – С. 25 – 35.
22. Ковецкая, Е. Е. Оценка эффективности проведения основных этапов эндодонтического лечения: автореферат дис. ... канд. мед. Наук /Е.Е. Ковецкая. – Мн., 2004. – 23 с.
23. Копейкин, В.Н. Руководство по ортопедической стоматологии / В.Н. Копейкин. – М., 1993.
24. Крушинина, Т.В. Изучение адгезии в системе дентин– фиксирующий материал–стекловолоконный штифт с помощью сканирующей электронной микроскопии / Т.В. Крушинина // Стоматол. журн. – 2010. – № 1. – С.35–39.
25. Крушинина, Т.В. Изучение напряженного состояния в восстановленном с помощью стекловолоконного штифта верхнем центральном резце на основе метода конечно – элементного анализа / Т.В. Крушинина, С.И. Богдан // Стоматол. журн. – 2009. – № 3. – С. 259–261.

26. Крушинина, Т.В. Опыт применения стекловолоконных штифтов в практике стоматолога – ортопеда / Т.В. Крушинина, М.Л. Леснухин // Стоматол. журн. – 2004. – № 4. – С. 36–37.
27. Крушинина, Т.В. Особенности использования стекловолоконных штифтов для восстановления коронковой части многокорневых зубов перед протезированием / Т.В. Крушинина // Стоматол. журн. – 2009. – № 3. – С. 237–240.
28. Крушинина, Т.В. Особенности применения эластичных штифтов: показания и противопоказания. – Т.В. Крушинина // Современная стоматология. – 2006. – № 1. – С. 57 – 58.
29. Крушинина, Т.В. Стекловолоконные штифты: применение в клинике ортопедической стоматологии / Т.В. Крушинина // Стоматол. журн. – 2009. – № 1. – С. 65–68.
30. Лебеденко, И.Ю. Ортопедическая стоматология: учебник / И. Ю. Лебеденко, Э. С. Каливрадзиян; под ред. И.Ю. Лебеденко, Э.С. Каливрадзияна. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2011. – 640 с.
31. Лекции по ортопедической стоматологии: учебное пособие / Под ред. проф. Т.И. Ибрагимова. – 2010. – 208 с.
32. Луцкая, И.К. Научное и клиническое обоснование восстановительной стоматологии / И.К. Луцкая, Н.В. Новак // Новое в стоматологии. – 2005. – №8.
33. Маланьин, И.В. Влияние реставрации на прогноз эндодонтического лечения / И.В. Маланьин // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.stomport.ru/articlepro_show_id_385. – Дата доступа 24.07.2015.
34. Мегини, П. Эндоканальные штифты: новый продукт из двуокиси циркония / П. Мегини, Д. Мерлати, А. Тентруп // Клиническая стоматология. – 2000. – № 3. – С. 34 – 38.
35. Метод восстановления культевой части зуба : учеб. пособие / Е.Д. Жидких [и др.]. – СПб.: Издательство «Человек», 2013. – 20 с.
36. Николаев, А.И. Опыт проведения одномоментного восстановления коронок фронтальных зубов, утраченных в результате острой травмы / А.И. Николаев // Институт стоматологии. – 2000. – № 4. – С. 18 – 23.
37. Ортопедическая стоматология: учебник для студ. вузов / Н.Г. Аболмасов [и др.]; под общ. ред. Н.Г. Аболмасова. – М.: МЕД-пресс – информ, 2003. – 496с.
38. Ортопедическая стоматология. Лечение несъемными протезами: учебное пособие для студентов специальности "Стоматология" учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / С. А. Наумович [и др.]; под ред. С. А. Наумовича; Белорус. гос. мед. ун – т, каф. ортопед. стоматологии. – 140 с.

39. Павликов, Д.С. Пути профилактики и устранения клинических ошибок и осложнений при восстановлении дефектов коронковой части зубов штифтовыми конструкциями: диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.00.21 / Павликов Дмитрий Сергеевич; [Место защиты: ГОУВПО "Новосибирский государственный медицинский университет"]. – Новосибирск, 2009. – 113 с.
40. Пархамович, С.Н. Дентальные штифты: классификация и алгоритм клинического применения / С.Н. Пархамович // Современная стоматология. – 2011. – № 1. – С. 47 – 50.
41. Пархамович, С.Н. Дентальные штифты и штифтовые протезы в стоматологии / С.Н. Пархамович // Современная стоматология. – 2012. – № 1. – С. 22 – 23.
42. Пархамович, С.Н. Классификация штифтовых конструкций, применяемых при лечении патологии твердых тканей зуба / С.Н. Пархамович // Современная стоматология. – 2010. – № 2. – С. 25 – 28.
43. Паршин, В.Ю. Восстановление корневой части однокорневого зуба с применением отечественных внутрикорневых штифтов и композиционных материалов: автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. Ю. Паршин. – М., 1995. – 22 с.
44. Распространенность осложнений кариеса зубов / А.Ж. Петрикас [и др.] // Стоматология. – 2014. – № 1. – С.19 – 20.
45. Полонейчик, Н.М. Штифтовые конструкции зубных протезов / Н.М. Полонейчик // Стоматолог. – 2013. – № 4. С. 60 – 71.
46. Пропедевтическая стоматология: Учебник для медицинских вузов / Под редакцией Э.А. Базикина. – 2008. – 768 с.
47. Радлинский, С.В. Современные технологии реставрации зубов: учеб. пособие / С.В. Радлинский, В.Н. Радлинская. – Полтава, 2000. – 59 с.
48. Рубникович, С.П. Протезирование зубов со сниженной высотой коронковой части / С.П. Рубникович // Современная стоматология. – 2002. – № 1. – С. 37 – 39.
49. Рубникович, С.П. Обоснование выбора штифтовой конструкции с учетом толщины стенок корня зуба / С.П. Рубникович, С.А. Наумович // Стоматол. журн. – 2002. – № 1. – С. 22 – 27.
50. Рубникович, С.П. Ортопедическое лечение с применением штифтовых конструкций у больных с полным отсутствием коронки зуба / С.П. Рубникович, С.А. Наумович // Стоматол. журн. – 2002. – № 2. – С. 23 – 24.
51. Рубникович С. П., Теоретическое исследование биомеханического поведения математической модели в системе «штифтовая конструкция – корень зуба» / С.П. Рубникович, Н.А. Фомин, Н. Б. Базылев // Современная стоматология. – 2001. – №2. – С. 44 – 46.

52. Рутковская, А.С. Применение штифтов в терапевтической стоматологии / А.С. Рутковская // Современная стоматология. – 2006. – № 4. – С. 14 – 17.
53. Ряховский, А.Н. Метод восстановления культевой части зуба: нов. мед. Технология / А.Н. Ряховский, М.А. Мурадов; Центральный научно – исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи, Москва, 2008. – 20с.
54. Салова, А.В. Энциклопедия пломбировочных материалов / А.В. Салова, В.М. Рехачев. – С. – Петербург, 2005.
55. Сарфати, Э. Развитие концепции восстановления депульпированных зубов / Э. Сарфати, Ж. – К. Хартер, Ж. Радиге // Клиническая стоматология. – 1997. – № 1. – С. 32 – 34.
56. Сахарова, Ю.А. Использование анкерных титановых штифтов “IKADENT” для восстановления зубов / Ю.А. Сахарова // Современная стоматология. – 2007. – № 1. – С. 45 – 49.
57. Светлов, А.В. Опыт работы с корневыми штифтами системы Cosmopost / А.В. Светлов, С.И. Козицына, П. Дукарт // Институт Стоматологии. – 2000. – № 1. – С. 28 – 30.
58. Скрыль, А. В. Повышение эффективности восстановления коронки зуба штифтовыми конструкциями: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.00.21. – А.В. Скрыль. – Ставрополь, 2002. – 21 с.
59. Стекловолоконные штифты Relyx fiber post в постэндодонтической реабилитации зуба / Е.К. Трофимова [и др.] // Стоматологический журнал. – 2008. – № 4. – С. 341 – 345.
60. Стоматологическое материаловедение. Композиты. Учебное пособие / Н.Е. Абрамова [и др.]. – СПб.: Издательство ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. – 42 с.
61. Терапевтическая стоматология. Учебник / Е.В. Боровский [и др.]; под ред. проф. Е.В. Боровского, проф. Ю.М. Максимовского. – Медицина, 2001. – 736 с.
62. Терри, Д. Принципы прямого моделирования штифтовой конструкции на основе волоконно – упроченного композиционного материала / Д. Терри // KerrFocus. – 2004. – С. 13 – 19.
63. Трезубов, В.П. Ортопедическая стоматология. Пропедевтика и основы частного курса / В.П. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М Мишнев. – Санкт-Петербург, 2001.
64. Трезубов, В.Н. Ортопедическая стоматология / В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков. – СПб.: Фолиант, 2010. – 656 с.
65. Уханов, М.М. Пути решения проблемы укрепления реставрации коронковой части зуба / М.М. Уханов // Dent – inform. – 2001. – № 2. – С. 30 – 32.

66. Фомин, Н. А. Анализ напряженно – деформационного состояния корня зуба, восстановленного литой культевой штифтовой вкладкой методом цифровой спекл – фотографии / Н.А. Фомин, С.П. Рубникович, Н.Б. Базылев // Современ. стоматология. – 2001. – №3. – С. 50 – 52.
67. Фридман, Д. Эстетическое лечение с использованием методики восстановления на штифте / Д. Фридман // Клиническая стоматология. 2001. – № 2. – С. 10 – 15.
68. Фридман, Дж. Эстетическое лечение с использованием методики восстановления на штифте / Дж. Фридман // Клиническая стоматология. – 2001. – № 2. – С. 10 – 15.
69. Хидирбегишвили, О. Современные аспекты использования анкерных штифтов / О. Хидирбегишвили // Новое в стоматологии. – 2000. – № 10. – С. 17 – 18.
70. Цуканова, Ф.Н. Восстановление разрушенной коронки зуба культевыми штифтовыми конструкциями / Ф.Н. Цуканова // Стоматология. – 1986. – № 4. – С. 68 – 69.
71. Цуканова, Ф.Н. Экспериментальные исследования напряжений в корнях со штифтовой «культевой» конструкцией и пародонте жевательных зубов методом фотоупругости / Ф.Н. Цуканова, Ю.П. Сердобинцев, О.К. Славин // Стоматология. – 1991. – №4. С. 18 – 21.
72. Чудинов, К.В. Финишная обработка эстетических реставраций / К.В. Чудинов, А.А. Лавров // Новое в стоматологии. – 2005. – №2.
73. Штифтовые конструкции и системы для ортопедического лечения дефектов коронок зубов : учеб. – метод. пособие / С. А. Наумович [и др.]. – Минск: БГМУ, 2010. – 51 с.
74. Щербаков, А.С. Ортопедическая стоматология / А.С. Щербаков [и др.]. – Санкт – Петербург, 1997.
75. Adanir, N. Evaluation of different post lengths: effect on fracture resistance of a glass fiber post system / N. Adanir, S. Belli // Eur. J. Dent. – 2008. – № 2. – P. 23 – 28.
76. Analysis of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with different post and core system of variable diameters: an in vitro study / Soundar S.I. [et al.] // J. Indian Prosthodont. Soc. – Jun. 2014. – Vol. 14. – № 2. – P. 144 – 150.
77. Arlan, C.V. Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles // J. Med. Life. – Apr. 2009. – Vol. 15; № 2. – P. 165 – 172.
78. Bateman, G. Fibre – based post systems: a review / G. Bateman, D.N.J. Ricketts, W.P. Saunders // British Dental Journal. – 2003. – Vol. 195. – P. 43 – 48.

79. Bergenholtz, G. Textbook of Endodontology: second edition / G. Bergenholtz, P. Horsted – Bindslev, C. Reit. – London, 2010. – 382 p.
80. Carbon fiber reinforced root canals posts. Mechanical and cytotoxic properties / A. Torbjørner [et al.] // Eur. J. Oral Sci. – 1996. – Vol. 104. – P. 605 – 611.
81. Cast metal vs. glass fibre posts: a randomized controlled trial with up to 3 years of follow up / R. Sarkis – Onofre [et al.] – J. Dent. – May 2014. – Vol. 42. – № 5. – P. 582 – 587.
82. Chala, S. Prevalence of apical periodontitis and factors associated with the periradicular status / S. Chala, R. Abouqal, F. Abdallaoui // Acta Odontol Scand. – 2011 Nov. – Vol. 69. – № 6. P. 355 – 359.
83. Cormier, C.J. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic, and conventional post systems at various stages of restoration / C.J. Cormier, D.R. Burns, P. Moon. – J. Prosthodont. – Mar. 2001. – Vol. 10. – № 1. P. 26 – 36.
84. Dietschi, D. Adaptation of adhesive posts and cores to dentin after fatigue testing / D. Dietschi, M. Romelli, A. Goretti // Int. J. Prostodont. – 1997 – Vol. 10. – P. 498 – 507.
85. Dikbas, I. An overview of clinical studies on fiber post systems / I. Dikbas, J. Tanalp // Scientific World Journal. – Oct. 2013. – Vol. 23. – P. 171380.
86. Effect of length post and remaining root tissue on fracture resistance of fibre posts relined with resin composite // J. Oral Rehabil. – Mar. 2015. – Vol. 42. – № 3. – P. 202 – 208.
87. Effect of post preparation on the apical Seal / G.D. Mattison [et al.] // J. Prosthet Dent. — 1984. — Vol. 51. — P. 785 – 789.
88. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations / I. Heling [et al.] // J. Prosthet. Dent. – Jun 2002. – Vol. 87. – № 6. – P. 674 – 678.
89. Faria, A.C. Endodontically treated teeth: characteristics and considerations to restore them / A.C. Faria– J. Prosthodont. Res. – Apr. 2011. – Vol. 55. – № 2. – P. 69 – 74.
90. Fouad, K. W. Restoring of endodontically treated tooth. Concepts and techniques / K. W. Fouad // The Saudi Dental Journal. – August 2004. – Vol. 16, № 2. – P. 61 – 69.
91. Freeman G. The carbon fibre post : Metal free, postendodontic rehabilitation / G. Freeman // Oral Health. – 1996. – Vol. 86. – P. 23 – 30.
92. Freno, J.P. Jr. Guidelines for using posts in the restoration of endodontically treated teeth / J.P. Jr. Freno // Gen. Dent. – Sep – Oct. 1998. – Vol. 46. – № 5 – P. 474 – 479.
93. Frydman, G. Fiber reinforced composite posts: literature review / G. Frydman, S. Levatovsky, R. Pilo // Refuat Hapeh Vehashinayim. – Jul. 2013. – Vol. 30. – № 3. – P. 6 – 14, 60.

94. Goodacre, C.J. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: A literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts / C.J. Goodacre, K.J. Spolnik // J. Prosthodont. – 1994. – № 3. – P. 243 – 50.
95. Goracci, C. Current perspectives on post systems : a literature review / C. Goracci, M. Ferrari // Australian Dental Journal. – Vol. 56. – № 1. – P. 77 – 83.
96. Gu, X.H. An experimental study on fracture resistance of metal-ceramic crowned incisors with different post-core systems / X.H. Gu, J.P. Huang , X.X. Wang // Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. – Mar. 2007. –Vol. 2. – № 3. – 169 – 172.
97. Heydecke, G. The restoration of endodontically treated, single – rooted teeth with cast or direct posts and cores: a systematic review / G. Heydecke, M.C. Peters // J. Prosthet. Dent. – Apr. 2002. – Vol. 87. – № 4. – P. 380 – 386.
98. Hajto, J. Достоинства и недостатки прямых композитных реставраций / J. Hajto // Новое в стоматологии. – 2006. – №7.
99. Hemming, K.W. Resistance to torsional forces of various post and core designs / K.W. Hemming, P.A. King, D.J. Setchell // J. Prostet. Dent. – 1991. – Vol. 66. – P. 325 – 329.
100. Jotkowitz, A. Rethinking ferrule – a new approach to an old dilemma / A. Jotkowitz, N. Samet // Br. Dent. J. – Jul.2010. – Vol. 209. – № 1. P. 25 – 33.
101. Juloski, J. Ferrule effect: a literature review / J. Juloski // J. Endod. – Jan. 2012. Vol. 38. – № 1. – P. 11 – 19.
102. Glomb, Klaus. Светоотверждаемые пломбировочные материалы / Klaus Glomb // Новое в стоматологии. – 2006. – №1.
103. Malferrari, S. Clinical evaluation of teeth restored with quartz fiber-reinforced epoxy resin posts / S. Malferrari, C. Monaco, R. Scotti. – J. Prosthodont. – 2003. – Vol. 16. – № 39 – 44.
104. Mankoo, T. Discussion: the ideal restoration of endodontically treated teeth: structural and esthetic considerations / T. Mankoo // Eur. J. Esthet. Dent. – 2013. – Vol. 8. – № 2. – P. 269 – 277.
105. Meng, Q. In vitro study evaluating the effect of different subgingival root exposure methods and ferrule designs on fracture resistance of residual root / Q. Meng , L. Chen, J. Meng // Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. – Feb. 2014. –Vol. 32. – № 1. – P. 75 – 79.
106. Meyenberg, K. The ideal restoration of endodontically treated teeth – structural and esthetic considerations: a review of the literature and clinical guidelines for the restorative clinician / K. Meyenberg // Eur. J. Esthet. Dent. – 2013 Vol. 8. – № 2. – P. 238 – 268.

107. Naumann, M. Survival of glass fibre reinforced composite post restorations after 2 years: An observational clinical study / M. Naumann, F. Blankenstein, T. Dietrich // J. Dent. – 2005 – Vol. 33. – P. 305 – 312.
108. Osbarne, Hemmings A. A survey of disease changes observed on dental panoramic tomographs taken of patients attending a periodontology clinic / A. Hemmings Osbarne // Br. Dent. – 1992. – Vol. 176. – P. 166 – 168.
109. Ozkurt, Z. Zirconia ceramic post systems: A literature review and a case report / Z. Ozkurt, U. İperi, E. Kazazoğlu // Dent. Mater. J. – 2010. – № 29. – P. 233 – 45.
110. Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population / M. de Creen [et al.] // Int. Endod. J. – 1993 – Vol. 26. – P. 112 – 119.
111. Pitt Ford, T.R. Endodontics: Problem – Solving in Clinical Practice Books / T.R. Pitt Ford , J.S. Rhodes , H.E. Pitt Ford – London, 2002. – 207 p.
112. Preethi, G. Clinical evaluation of carbon fiber reinforced carbon endodontic post, glass fiber reinforced post with cast post and core: A one year comparative clinical study / G. Preethi, M. Kala // J. Conserv. Dent. – 2008. – № 11. – P. 162 – 167.
113. Qian-Qian, H. Influence of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated premolars with different dental defects / H. Qian-Qian , G.Yi-Ming, S. Lei // Int. J. Oral Sci. – Sep. 2013. – Vol. 5. – № 3 P. 167–171.
114. Restoration of endodontically treated teeth review and treatment recommendations / I. Slutzky – Goldberg [et al.] // Int. J Dent. – 2009. – P. 150251.
115. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores – a review / I. Peroz [et al.] // J. Dent. May 2014. – Vol. 42. – № 5. – P. 582 – 587.
116. Retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber – reinforced epoxy resin post / M.A. Fredriksson [et al.] // J. Prosthet Dent. — 1998. — Vol. 80. – № 2. — P. 151 – 157.
117. Ricketts, D.N.J. Post and core systems, refinements to tooth preparation and cementation / D.N.J. Ricketts, C.M.E. Tait, A.J. Higgins // British Dental Journal. – 2005. – Vol. 198. – P. 533 – 541.
118. Robbins, J. W. Restoration of the endodontically treated tooth / J. W. Robbins // Dent. Clin. North. Am. – Apr. 2002. – Vol. 46. № 2. – P. 367 – 384.
119. Rosalem, C.G. Association between intra-radicular posts and periapical lesions in endodontically treated teeth / C.G. Rosalem, C.M. Mattos, S.M. Guerra // J. Appl. Oral Sci. – 2007. – № 15. P. 225 – 229.

120. Rosen, H. Iatrogenic fracture of roots reinforced with a cervical collar / H. Rosen, M. Partida-Rivera // *Oper.Dent.* – 1986. – Vol.11. – P. 46–50.
121. Rotational fatigue resistance of seven post types anchored on natural teeth / H.W.A. Wiskott [et al.] // *Dental Mater.* – 2007. – Vol. 23. – P. 1412–1419.
122. Schwartz, R.S. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review / R.S. Schwartz // *J. Endod.* – May 2004. – Vol. 30. – № 5. – P. 289 – 301.
123. Shafiei, F. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored by silorane-based composite with or without fiber or nano-ionomer / F. Shafiei // *J. Adv. Prosthodont.* – Jun. 2014. – Vol. 6. – № 3. P. 200 – 206.
124. Stankiewicz, N. The ferrule effect / N. Stankiewicz, P. Wilson // *Dent Update.* – May 2008. – Vol. 35. – № 4. P. 222 – 224, 227 – 228.
125. Steier, L. Optimum restoration of missing tooth structure / L. Steier, G. Steier // *Private Dentistry.* – March 2008. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://works.bepress.com/gabriela_steier/14. – Дата доступа 24.07.2015.
126. Suresh Chandra, B. Grossmans Endodontic Practice: twelfth edition / B. Suresh Chandra, V. Gopi Krishna – New Deli, 2010 – 515 p.
127. Torabzadeh, H. The Influence of Composite Thickness with or without Fibers on Fracture Resistance of Direct Restorations in Endodontically Treated Teeth / H. Torabzadeh // *Iran Endod J.* – 2014. – Vol. 9. – № 3. – P. 215 – 219.
128. Trushkowsky, R.D. Esthetic and functional consideration in restoring endodontically treated teeth / R.D. Trushkowsky // *Dent. Clin. North. Am.* – Apr. 2011. – Vol. 55. – № 2. – P. 403 – 410.
129. Trushkowsky, R.D. Restoration of endodontically treated teeth: Criteria and technique considerations / R.D. Trushkowsky // *Quintessence Int.* – 2014. – 45. – № 7. – P. 557 – 567.
130. Vallittu, P.K. Compositional and weave pattern analyses of glass fibers in dental polymer fiber composites / P.K. Vallittu // *J. Prosthodont.* – 1998. – Vol. 7. – P. 170 – 176.
131. Zhou, L. Comparison of fracture resistance between cast posts and fiber posts: a meta – analysis of literature / L. Zhou, Q. Wang // *J. Endod.* – Jan. 2013. – Vol. 39. – № 1. – P. 11 – 15.

Учебное издание

Кореневская Наталья Анатольевна

**ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКАЯ РЕСТАВРАЦИЯ
В СТОМАТОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие

Редактор Ю.П.Чернявский
Технический редактор И.А. Борисов
Художник Н.А. Кореневская
Компьютерный набор Н.А. Кореневская

Подписано в печать _____ 2018. Формат _____
Бумага типографская № 2. Ризография. Усл. печ. л. _____ Уч.-изд.л. _____
Заказ № _____ Тираж _____ экз.

Издатель и полиграфическое исполнение
УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет»
ЛП № 02330/453 от 30.12.13г.

пр. Фрунзе, 27, 210023, г. Витебск